Lith.
358
wh

Lith
358w (1 Schmidt

Vorarlberg

nach den

von dem geognostisch-montanistischen Verein

für

Tirol und Vorarlberg

durch seine Kommissäre veranlaßten Begehungen

geognostisch dargestellt.

Vorarlberg

nach den

von dem geognostisch-montanistischen Verein

für

Tirol und Vorarlberg

veranlaßten Begehungen geognostisch beschrieben

und

in einer geognostischen Karte dargestellt

von

A. R. Schmidt,

k. k. Markscheider und des Vereines Ausschußmitglied und Kommissär.

Mit einem Anhange

von

Revisions-Bemerkungen

des

J. N. Friese,

Dr. der Medizin und Plilosophie, k. k. Professor der Naturgeschichte an der Universität zu Innsbruck und Vereins-Sekretär.

Innsbruck,

gedruckt mit Wagner'schen Schriften.

1843.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorwort.

Der Zweck vorliegender Schrift ist, in Verbindung mit einer gleichzeitig erscheinenden Karte samt Durchschnitten, eine naturgetreue Darstellung der geognostischen Verhältnisse Vorarlbergs zu geben.

Beide (die Karte wie die Schrift) sind Resultate der Bemühungen eines Vereins, der sich zum Zweck gesetzt das Land Tirol und Vorarlberg in allen seinen Theilen zu durchforschen, um benützbare Mineral-Produkte aller Art, vorzüglich Erze, Steinkohlen, und Torf zu entdecken, die Entdeckungen bekannt zu machen, um dadurch, wo möglich neue Erwerbsquellen für den Wohlstand dieses Landes zu eröffnen.

Es ist hier nicht der Ort über diesen in seiner Art noch immer einzigen auf die Natur dieses Gebirgslandes gegründeten patriotischen Verein zu sprechen, und wir verweisen in dieser Hinsicht auf seine Statuten; sondern blos zu erörtern, wie durch denselben vorliegende geognostische Arbeiten zu Stande kommen.

Ohne in Erinnerung des ehemaligen Bergreichthumes Tirols sich der sanguinischen Hoffnung hinzu-

geben, daß es so leicht seyn dürfte den gesetzten Zweck zu erreichen, war in diesem Verein vielmehr die Ansicht vorherrschend, daß in einem Lande, in welchem durch viele Jahrhunderte Bergbau betrieben wurde, es nöthig sey, alle Hilfsmittel, welche vorzüglich die Fortschritte der einschlagenden Naturwissenschaften, besonders der Geognosie in der neuesten Zeit darbieten, zu benützen, um günstige Resultate zu erzielen.

Die zur Durchforschung des Landes und zunächst der Aufsuchung nützlicher Mineral-Produkte ausgesendeten Vereins-Kommissäre, wozu theoretisch- und praktisch-gebildete Montanistiker gewählt wurden, erhielten den Auftrag, vorzüglich auch die geognostischen Verhältnisse zu berücksichtigen.

Es wurden ihnen zu diesem Behufe in einem Maaßstabe von 1″ = 400° entworfene Karten, mit der nöthigen Instruktion mitgegeben, um sowohl jede nützliche Entdeckung, als geognostische Beobachtung in diese Karte einzutragen, im Tagebuch zu beschreiben, und Belegstücke hiefür an die Vereins-Direktion zu übersenden. Aus den auf diese Weise gesammelten Materialien, entstand sowohl die geognostische Karte als auch die Beschreibung Vorarlbergs.

Die Karte mit den Durchschnitten, deren Lithographirung durch Farbendruck Sr. k. Hoheit den durchlauchtigsten Erzherzog Johann, obersten Protektor dieses Vereins veranstalten zu lassen die Gnade hatte, wurde vom Herrn Markscheider A. R. Schmidt nach der Karte des k. k. General-Quartiermeister-

Stabes in einem um ein Drittel größern Maaßstabe entworfen, um die geognostischen Verhältnisse desto deutlicher hervorzuheben. Aus demselben Grunde wurden auch blos die bedeutendern Orte in derselben aufgenommen, und die Gebirgszüge nur theilweise und schwach angedeutet. Abweichend von der gewöhnlichen Kolorirung wurde für die Kalkgebirge die gelbe Farbe als die lichteste gewählt, um die Erzanstände, die in unsern Gegenden vorzüglich in denselben vorkommen, desto ersichtlicher zu machen.

Bei der geognostischen Beschreibung hat der Verfasser, um es jedermann möglich zu machen, die Begehungen, welche diesen Arbeiten zu Grunde liegen, zu wiederholen, die gemachten Beobachtungen zu kontrolliren, zu vervollständigen, und um Thatsachen und Urtheil nicht zu vermengen, zuerst die Beobachtungen, wie sie auf den Bereisungen gemacht wurden, zusammengestellt, erst darauf die allgemeine geognostische Darstellung folgen lassen, und zur leichtern Verständlichkeit dem Ganzen eine Uebersicht der Gebirgszüge dieses Kreises vorausgeschickt.

Diesem zufolge besteht vorliegende Schrift aus folgenden Theilen:

1) Einer orographischen Beschreibung Vorarlbergs.

2) Der geognostisch-montanistischen Begehung Vorarlbergs durch Herrn Markscheider A. R. Schmidt.

3) Der Revisions-Begehung.

4) Der aus beiden letztern verfaßten allgemeinen geognostischen Darstellung Vorarlbergs.

Bei dieser Art, diese Leistungen zu veröffentlichen, waren zwar Wiederholungen unvermeidlich, allein aus den angeführten Gründen schien sie doch die zweckmäßigste.

Die orographische Beschreibung dieses Kreises hat zum Zwecke, von seinen Gebirgszügen, ihrer Verzweigung, Erhebung und Verflächung, in ihren Zusammenhang mit den übrigen Alpen einen deutlichen Ueberblick zu geben, und schien zur Verständlichkeit seiner geognostischen Verhältnisse nothwendig. Es liegen ihr theils bei den Begehungen besonders auf Bergspitzen, von wo aus seine Gebirgszüge deutlich überblickt werden konnten gemachte Beobachtungen, theils die Karte des k. k. General-Quartiermeister-Stabes zu Grunde, welche in dieser Beziehung fast nichts zu wünschen übrig läßt.

Die angegebenen Höhen sind theils Resultate trigonometrischer Vermessung, welche bei der Entwerfung genannter Karte gemacht wurden, theils meistens wiederholter barometrischer Messungen, welche bei den Begehungen zu Stande kamen, wobei immer auch andere vorhandene Messungen sorgfältig verglichen und berücksichtigt wurden.

Bei dieser orographischen Skizze war es nothwendig, die politischen Gränzen des Kreises zu überschreiten, um theils den natürlichen Zusammenhang seiner Gebirge mit den Alpen nachweisen, theils sie in ihrem ganzen Verlauf darstellen zu können.

Ueber die Darstellung der geognostisch-montanisti-

schen Begehung des Herrn Markscheiders A. R. Schmidt glaubt der Verfasser nichts weiter erwähnen zu dürfen, als daß in derselben alle Thatsachen und ohne alle Zusätze aufgenommen wurden, die in dessen Tagebüchern enthalten sind.

Bei der Zusammenstellung der Revisions-Begehung, wobei das Thal Mittelberg zum erstenmal untersucht, die Prätigau und ein Theil des Rhein-Thals des Zusammenhangs der Gebirge wegen berührt wurden, glaubte der Verfasser sich noch kürzer fassen zu müssen, um die Wiederholung in vorhergehender Begehung schon erwähnter Beobachtungen zu vermeiden.

Zum Behuf der geognostischen Darstellung wurden alle gemachten Beobachtungen sorgfältig geprüft, die Gebirgsgesteine und nutzbaren Mineral-Produkte untersucht, wobei namentlich bei den chemischen Untersuchungen die k. k. Berg- und Salinen-Direktion und Herr Apotheker Oellacher wesentliche Dienste leisteten.

Bei der Bestimmung der Formation vorzüglich der Kalkgebirge wurden, um Einseitigkeit möglichst zu vermeiden, nicht nur der petrographische Charakter, die Lagerungs-Verhältnisse und Petrefakten, sondern auch die Führung an fremdartigen Mineral-Produkten zu Rathe gezogen. Von letzteren glaubte man vorzüglich auch deshalb Gebrauch machen zu müssen, weil diese Kalkgebirge äußerst arm an Petrefakten und letztere größtentheils undeutlich und unbestimmbar sind, oder auf verschiedene Formationen weisen.

Wenn übrigens die geognostische Darstellung

einige Abweichungen von der Karte zeigt, so liegt der Grund hievon theils in verschiedenen Ansichten, theils weil obwaltender Umstände wegen die Karte vor der Revisions-Begehung bereits vollendet war.

Der Verfasser weiß übrigens sehr wohl, daß die von ihm gegebenen Formations-Bestimmungen der betrachteten Kalkgebirge nicht ohne Bedenken sind. Er hat selbst überall die Gründe für und gegen seine ausgesprochene Ansicht unumwunden angegeben, und wünscht gegründete Belehrung. Wer aber die Schwierigkeiten kennt, welche die Kalkgebirge unserer Alpen, mit denen der Verfasser über zwanzig Jahre bekannt ist, und von denen ihm die bedeutende Sammlung der hiesigen Universität, welche er großentheils selbst zusammengebracht, zu Gebothe steht, bei ihrer Formations-Bestimmung darbiethen, wird seine Bemühungen billig beurtheilen.

Innsbruck im April 1843.

Der Verfasser.

Orographische Beschreibung Vorarlbergs.

Zwei mächtige Gebirgsketten mit ihren Zweigen und Gehängen geben dem Lande Vorarlberg seine Gestalt und Gränzen. Beide entspringen an der südlichsten Spitze des Landes, und sind selbst Zweige jenes großen Gebirgsstammes der Alpen, welcher von St. Gotthard aus nach Nordost verläuft, und zuerst die Wasserscheide zwischen dem Rhein und der Mera (Maira) oder der Nordsee und dem Mittelmeer, weiter östlich zwischen dem Rhein und dem Inn, d. i. der Nordsee und dem schwarzen Meer, bildet. Ueber ihn führt die Splügen-Straße 1115° und die bekanntesten Alpenpässe der Julier, Albula, Scalcetta, Fluela, Selvretta, sämtlich von 12—1300°. In Graubündten zwischen dem Engadein, der Prätigau und Montafon, kaum eine Stunde von der südlichsten Gränze Vorarlbergs, erhebt er im Fermont-Gebirge (Ferri montes) seine gewaltigsten Massen und seine höchste Spitze, Piz Linard genannt, bei 2000° über die Meeresfläche. (Er wird 11900 P. F. oder 2038° angegeben.) Vom Fermont-Gebirge gehen drei Gebirgsketten, die eine nach Nordost, die andere nach Nordwest, die dritte nach Norden.

Die nach Nordost gehende Kette breitet sich zwischen der Rosana, Trisana und dem Inn aus, und wird von der Rosana und dem Inn begränzt. Sie liegt ganz in Tirol und gehört mithin nicht in diese Darstellung.

Die nordwestliche Gebirgskette, unter dem Namen **Rhätikon** bekannt, bildet die Wasserscheide zwischen der

Ill, und der Landquart, und die Gränze zwischen den Thälern Montafon und Prätigau (Rhätigau), mithin zwischen Vorarlberg und Graubündten, und endet im Rheinthal. Vom Albuin-Kopf (den hohen Gletschern) 1698°, dem südlichsten Gränzpunkte Vorarlbergs, geht dieser Gebirgszug in nordwestlicher Richtung über die Strohfettner-Spitz 1630°, die Litzner-Spitz 1538°, die Kiblifer-Spitz 1588°, bis zur Madritscher-Spitz; wendet sich von da nördlich bis zur Sulzfluhe, wo er wieder seine Richtung nach Nordwest annimmt, und über den Sporner-Ferner, die Hörner des Schweizerthors, den Gaffalberg 1505°, den Brandner-Ferner 1330° (Scesa plana in der Prätigau genannt) bis zum Pandeler-Schroffen oder Schilan 1590°, diese Richtung behält, dann aber gerade nach Westen über die Gratten-Spitz, den Falkenis (Falknit) 1066° und die Guscha-Alpe 954° sich steil ins Rheinthal hinabsenkt. Der Kamm dieses Gebirgszuges senkt sich vom Fermont-Gebirge bis zum Pandeler-Schroffen nie unter 11 — 1200°. Alle Päße, die über ihn führen, liegen in dieser Höhe. So der Fußsteig über Hinterberg, der Saumweg über das Schlapiner-Joch 1130,5°, der Fußweg über das St. Antoni-Joch, das Drusen- oder Druser-Thor, den Sporner-Ferner, das Schweizer-Thor, und das Gaffal-Joch. Noch viel höher liegt der steile über die Ferner des Albuin-Kopf ins Engadein führende Fußsteig. Die über den westlichsten Theil dieser Kette ins Fürstenthum Lichtenstein führenden Steige liegen bedeutend tiefer, und der höchste Punkt des Passes über Luziensteig, über welchen die Straße führt, liegt nicht über 370°. Sowohl durch seine bedeutende Höhe, als durch seine zerrissenen pyramidenförmig emporstehenden Spitzen, (Hörner), seinen 780° hoch gelegenen, mehr als 2 Stunden im Umfange haltenden von schroffen Felsen umschlossenen See, ist er der großartigste Vorarlbergs.

Von ihm gehen kurze Seitenzweige nach Nord und Nordost, die steil gegen die Ill hinabfallen, und durch Schluchten, die sich nur in der Höhe hie und da in Flächen und Alpenwiesen ausbreiten, und kaum den Namen Thäler verdienen, getrennt sind. So geht ein Zweig zwischen dem Fermont- und Garnera-Thal, von welchem die Hochmaderer-Spitz emporragt; zwischen dem Garnera- und Gargella-Thal, auf welchem sich der Valisera-Kopf bemerkbar macht; zwischen dem Gargella- und Gauer-Thal, wo das Schwarzhorn 1295° sich erhebt; zwischen dem Gauer- und dem Rell-Thal, wo die Geisspitze; zwischen dem Rell- und Allwier-Thal, von welchem sich die Zimpa- 1210° und Säulen-Spitz 1189° erheben; zwischen dem Allwier- und Gamperton-Thal, wo der Fundel-Kopf 1262° die höchste Spitze bildet; zwischen dem Gamperton- und Samina-Thal, welches mit der Gurtis-Spitz 934° endet, und zwischen dem Samina- und Rhein-Thal, von welchem der Roja-Berg 558° die nördlichste Spitze bildet.

Die Gebirgskette, welche nach Norden verläuft, bildet die Wasserscheide zwischen dem Rhein und Inn, mithin der Nordsee und dem schwarzen Meer, und zugleich die natürliche Gränze zwischen Vorarlberg und Tirol. Sie beginnt mit der Rad-Spitze 1675°, geht über die Valüla-Spitz 1450°, die Vett-Spitz, den Albona-Kopf, den Valkschawiel-Kopf, den Trostberg 1255°, den Kalteberg (Kaltenberg) 1526° und den Arlberg; wendet sich von da westlich über die Roggla-Spitz 1231°, den Schafberg 1410°, die Pfaffen-Spitz bis zur rothen Wand 1421°; biegt sich nach Ostnord über die Mohnenfluhe bis zum Widderstein 1336°; krümmt sich, und geht westnördlich über den hohen Ifer 805°, Hirscheck, Feuerstädter-Berg 865° und verflächt sich nördlich gen Staufen, Immenstadt in niederes Gebirge. So wie dieser Gebirgszug in seiner

nördlichen Richtung bald nach Ost, bald nach West abweicht, so bildet auch dessen Kamm keinen so unterbrochenen Höhenzug, wie der Rhätikon, sondern hat verhältnißmäßig tiefere Einschnitte. Der Uebergang über das Zeinis-Joch aus dem Montafon ins Paznauner-Thal liegt 960°; die Straße über den Arlberg steigt nicht über 900°; der Saumweg über den Thamberg von Stög nach Schröcken führt über eine Höhe von 825°, der Fußsteig über das Hörnle erhebt sich kaum über 750°; und die Straße, welche von Sonthofen durch Immenstadt und Weiler über seinen Rücken geht, steigt kaum über 400° an, denn Sonthofen liegt 405° und Immenstadt 352° über die Meeresfläche. Die westlichen Ausläufer und Gehänge dieses Gebirgszugs, der für Vorarlberg östlich liegt, sind es vorzüglich, welche das Gerippe des Landes Vorarlberg bilden.

Die wichtigsten Ausläufer dieser Kette sind, wenn wir im Süden beginnen: erstens jener Zug, der vom Valkschawiel-Kopf, über die Maderer-Spitz 1490°, die Geißler-Spitz, das Hochjoch von Südost nach Nordwest verläuft, und zwischen Schruns und dem Dorfe Silberthal endet; zweitens der vom Kaltenberg über den Purtscher-Kopf, Christberg 875°, Schwarzhorn streicht, und bei Stalleer endet. Südlich von letzterer Gebirgskette liegt das Silber-Thal, welches sich in Montafon ausmündet; nördlich das Kloster-Thal, welches sich von Arlberg bis ins Ill-Thal erstreckt.

Die vom Kloster-Thal nördlich gelegenen Gebirge bilden nur wenige eigentliche Gebirgsketten, d. h. Gebirgsreihen, die ununterbrochen mit einander verbunden nach einer Richtung verlaufen, und nur wenige eigentliche Thäler. Sie sind zwar sämtlich Ausläufer der östlichen Hauptkette, allein sie verästeln sich in so viele Zweige, verändern ihre Richtung mannigfaltig, und verbinden sich wieder

mit einander, daß sie einem Labyrinthe gleichen. Zwar bemerkt man im Ganzen in dem Gebirge des nördlichen Vorarlberg denselben Typus, wie im südlichen; man kann von Südost nach Nordwest, von der rothen Wand bis Hochälpele (bei Dornbirn) im Allgemeinen einen Höhenzug verfolgen, von welchem alle Bäche südlich in die Ill, nördlich in die Bregenzer-Achen fließen; man sieht, daß die Bregenzer-Achen mit der Ill, zwischen welchen Flüssen dieser Gebirgszug liegt, im Ganzen genommen, ebenso parallel läuft, wie die Ill mit dem Landquart, welche den Rhätikon begränzen; daß dieser Höhenzug sich ebenso steil in die Rheinebene hinabsenkt, wie der Rhätikon. Allein es hat so bedeutende von der Hauptrichtung abweichende Ausläufer, ist durch so viele und lange Thäler, wie durch das nach Südwest streichende Walser- und Laternser-Thal, die nach Norden fließende Dornbirner-Achen, die nach Nordost verlaufenden Thäler Argenbach und Mellenbach getrennt, und durch bedeutende Einschnitte und Senkungen der Art zerrissen, daß sein natürlicher Zusammenhang schwer aufzufinden ist. Seine höchste Erhebung hat dieses Gebirge im Bregenzer-Wald, nördlich von Damils, wo sich die Mittags-Spitze 1101° emporhebt, mit welcher nördlich die Kanisfluhe 1076°, und der hohe Koyen von Osten nach Westen fast parallel verlaufen, und sich gegen Norden schroff abstufen. Von ihm geht ein Zug mit vielen Krümmungen südwestlich über die hohe Blanken 1072°, den Gerer-Falben 1085°, (von welchem der Argenbach nach Osten, der Frutzbach nach Westen, der Mellenbach nach Norden und der Grasellabach nach Süden fließt), die Löffel-Spitz bis zum Hochgerach 1032°; südöstlich über das Zaserhorn, Klapfhorn bis zum Rothhorn und bis zu jener Höhe, wovon der Lutzbach und die Bregenzer-Achen ihren Ursprung nehmen. Gegen Norden zieht er sich über die hohe Freschen 1025° mit einem nordwestlichen Zweig

bis zur hohen Kugel 630° gegen Hohenems; mit einem andern nördlich über die Mörzel-Spitz 962° bis Hochälpele 771° gegen Dornbirn. Die zwischen der Bregenzer-Achen und dem Säubersbach liegenden Gebirge sind noch mehr zerrissen, so zwar, daß man ihren Kamm schwer verfolgen kann. Unter ihnen erhebt sich der Winterstauden südlich von Sibratsgfäll 986°.

Die Gebirge nördlich von Säubers-Bach erreichen nicht mehr die Höhe von 900°, der Hochhetry 886°, der Feuerstädter-Berg 865°, der Hirscheck 805°, der Hohen-Ifer 835° liegen in diesem Gebiethe, und streichen in der Hauptrichtung von Osten nach Westen.

Betrachten wir nun die Thäler, welche durch vorgenannte Gebirgszüge gebildet werden, so erkennen wir das Ill-Thal als das längste des Kreises, in welches sich das Kloster-Thal, das Walser-Thal und sämtliche nördliche Seiten-Thäler der Rhätikon-Kette münden; und welches sich selbst mit dem Rhein-Thal vereinigt, so daß alle Gewässer, welche diese Thäler durchströmen, zum Quellen-Gebiethe des Rheins gehören. Das Rheinthal bildet die Ebene von Vorarlberg.

Das Ill-Thal nimmt zwischen dem östlichen und westlichen Hauptgebirgszug mit dem Ursprung der Ill seinen Anfang, heißt zuerst Ochsen-, weiter Fermont- (Vermont-) Thal, von Parthenen bis Bludenz: Montafon, von Bludenz bis Feldkirch: Walgau und ist über 8 Meilen lang. Die Thalsohle liegt bei Parthenen 515° hoch, fällt bis über St. Gallenkirch zur Fratten bedeutend, letzteres 385°, von da weniger bis Bludenz, welches 285° und Feldkirch, das 235° Meereshöhe hat. Von Parthenen an, wo das Thal fahrbar wird, gedeihen an den kultivirten

Gebirgs-Gehängen Gerste und Hafer. Auch Roggen und Weizen werden gebaut, aber der Landmann nennt sie Neue-Korn, weil sie häufig mißrathen. Merkwürdig ist dabei, daß der Weizen öfter und leichter als der Roggen in diesem Thal gedeiht. Kirschbäume (Prunus avium), deren Früchte aber erst im August und September reifen sieht man in großer Menge, und die Thalsohle besonders bei Schruns gleicht einem Garten.

Im Walgau findet man an dem südlichen Gehänge im Westen von Thüringen gegen Bludenz die Hügel mit Reben bepflanzt, und Feldkirch ist mit Weingebirgen umgeben. Von Feldkirch, wo die Ill das Gebirge durchbrochen, beginnt das Rhein-Thal. Der Rhein hat von seinem Eintritt in Vorarlberg bei Bangs bis zu seiner Mündung in den Bodensee ein sehr geringes Gefälle. Die Strecke, die er durchläuft, beträgt nahe an 5½ Meile und sein Gefälle soll nicht ganz 13° betragen.

Vor Bludenz vereinigt sich das Kloster-Thal mit dem Ill-Thal. Ersteres entspringt am Arlberg, wird von der Alfenz durchströmt und endet bei St. Peter vor Bludenz, hat eine Länge von 8 Stunden und ein starkes Gefälle. Stuben liegt wenigstens 695°, Dalaas 440°, Bludenz 285°. Es fällt also über 400°.

Nördlich vom Kloster-Thal finden wir wenige Thäler, wo die Thalsohle einige Ausdehnung hat und kulturfähig ist. Die Thalsohle ist in der Regel so schmal, daß sie kaum für den durchfließenden Bach Raum hat. Blos die Gehänge haben Ausdehnung. So das Walser- und Laternser-Thal. Im Gebiethe des Bregenzer-Waldes ist auch selbst der Name Thal nicht üblich. Das Quellengebieth der Bregenzer- und der Dornbirner-Achen, des Säubersbaches und der Bolgenach, wird nicht Thal genannt. Der allge-

meine Charakter dieser Thäler ist folgender: die Bäche fließen in tiefen Schluchten, die sie sich zum Theil selbst gegraben haben mögen. In bedeutender Höhe über dieselben in einer Meereshöhe von 4 — 500° beginnen Flächen, die oft sehr wenig geneigt und von bedeutender Ausdehnung sind. Diese Flächen erstrecken sich häufig bis zu den Kämmen der Gebirge und sind mit Waldungen und Viehweiden bedeckt.

Die beiden Thäler, welche auf der Ostseite des die Wasserscheide zwischen dem Rhein und der Donau bildenden Gebirgszugs liegen und dem Quellengebiethe der Donau angehören, der höchste Theil des Lech-Thals und das Mittelberger-Thal, streichen von Südwest nach Nordost, das erstere beginnt in einer Höhe von mehr als 701°, in welcher Lech (Amlech) liegt, das letztere in einer Höhe von 535°, welche das Dorf Bad hat. Sie sind blos durch politische Gränzen mit Vorarlberg verbunden, durch natürliche aber hievon getrennt.

Aus dieser Darstellung ergibt sich: daß die Gebirge Vorarlbergs zu den Rheinalpen gehören, deren nordöstlichsten Theil sie ausmachen und ihre größte Erhebung im Südosten haben, wo sie mit letztern zusammenhängen; daß sich die Hauptrichtung ihrer Züge von Südost nach Nordwest erstrecke, und nach derselben Richtung an Höhe abnehme, nur mit dem Unterschiede, daß sie sich im Westen gegen das Rhein-Thal steil hinabsenken, im Norden allmählig verflächen; daß die Gebirgszüge im Süden dieses Kreises die größte Regelmäßigkeit zeigen, aber im Norden sich unregelmäßig verlaufen; so daß sich die Ansicht aufdringt, das nördliche Gebirge des Kreises müsse, wenn auch ursprünglich von denselben Kräften erhoben, durch noch andere verschiedene und später wirkende Ursachen seine jetzige Gestalt erhalten haben.

Barometrisch und trigonometrisch gemessene Höhen im Gebiethe von Vorarlberg.

Die trigonometrisch bestimmten Höhen sind mit tr. bezeichnet, und sämtlich vom k. k. Generalstab gemessen. Die übrigen sind Resultate barometrischer Messungen. Wo mehrere Messungen zu Gebothe standen, sind sie alle angeführt; jedoch jene, welche die weniger genauen schienen, mit Klammern eingeschlossen. Sämtliche Höhen sind in Wiener Klaftern angesetzt.

Alberschwende 355
Pfarrdorf im äußern Bregenzer-Wald.

Albuinkopf 1705,0
Gebirgs-Spitze an der südlichsten Spitze Vorarlbergs im Fermont-Gebirge. (1695,5)

Alpele 770,5
Joch nordöstlich von Thonleger am Ursprung des Lechs. (795)

Amazonen-Spitz oder Fundel-Kopf 1262,3
Berg-Spitz im Gamperton. tr.

Arlberg 895,5
höchster Punkt der darüber führenden Straße. (922,9)

Bad (Kirchenpflaster) 535,5
Dorf im Thal Mittelberg.

Bartholomäusberg (Kirchenpflaster) 505,0
Pfarrdorf in Montafon.

Bersbuch 315,5
Dorf im Bregenzer-Wald.

Bizau (Kirchenpflaster) 3500
Pfarrdorf im Bregenzer-Wald. (390)

Bludenz (Post)	282,5
Stadt in Vorarlberg.	(290,5)
Bodensee (bei Bregenz)	202,0
	(200,5; 205,0)
Brand (Kirchenpflaster)	458,5
Pfarrdorf im Allwier-Thale.	
Brandner-Ferner	1330,8
südlich von Brand.	
Bregenz (Post)	205,5
Kreisstadt in Vorarlberg.	
Buchboden (Kirche)	512,5
Pfarrdorf im Walser-Thal.	
Canisfluhe siehe Kanisfluhe.	
Christberg	875,0
(höchster Punkt des Wegs) aus Montafon ins Klosterthal nach Dalaas.	(882,0)
St. Christoph	870,5
Ort auf dem Arlberg an der Straße.	(897,0)
Dalaas (Post)	440,5
Pfarrdorf im Klosterthal.	(435,0)
Damils (Damüls)	670,5
Pfarrdorf am Argenbach.	
Dornbirn (Kirche)	212,5
Markt in der Ebene des Rhein-Thals.	
Druser-Thor (Uebergangspunkt)	1115,5
Joch zwischen Montafon und der Prätigau.	
Ebnit (Kirche)	685,0
Pfarrdorf im Gebirge östlich von Hohenems.	(702,0)

Ems (Hohenems, Kirche) 223,0
Markt in der Ebene des Rhein-Thals.

Falknit (Falkenis) 1055,5
Berg-Spitze zwischen Vorarlberg, Lichtenstein (1069,8)
und der Schweiz.

Feldkirch (Post) 235,0
Stadt in Vorarlberg.

Feuerstädter-Berg 865,6
östlich von Sibratsgfäll an der Gränze Baierns. tr.

Flechsen 935,0
höchster Punkt des Saumwegs zwischen Lech
und Stuben.

Formarin-Joch 845,5
zwischen dem Ursprung des Lech und dem For- (866,0)
marin-See.

Fundel-Kopf siehe Amazonen-Spitz.

Furtla 835,0
Berg-Spitzen nördlich von Bludenz.

Fussach (Kirche) 208,5
Pfarrdorf am Bodensee.

Gafalberg 1505,0
östlich vom Brander-Ferner, zwischen Montafon
und Prätigau.

St. Gallenkirch 385,0
Pfarrdorf im Montafon.

Gaschurn 445,0
Pfarrdorf im Montafon. (438,5)

Gerer Falben 1085,0
Joch westlich von Damils.

St. Gerold 405,3
Pfarrdorf und Kloster im Walser-Thal.

Gradbacher-Alpe (Kamm) 1050,0
zwischen Vorarlberg und dem Lech-Thal.

Gurtis-Spitz 934,6
westlich von Nenzing. tr.

Hirscheck (Berg) 800,0
südlich von Sibratsgfäll an der Gränze Baierns.

Hochälpele 771,3
östlich von Dornbirn. tr.

Hochgerach (Alpilla-Spitz) 1032,3
nördlich vom Thüringer-Berg. tr.

Hochhetry 806,5
ostnördlich von Hüttisau.

Hochstraßenberg (hohe Frasen) 1039,9
südwestlich von Marull (Maruell) im Walserthal. tr.

Höchst (St. Johann Höchst) 231,5
Pfarrdorf am Rhein. tr.

Hörndles (Hörnle) Joch 745,5
höchster Punkt des darüber führenden Fußsteigs. (776,0)

Hohe Freschen (Berg) 1025,0
nordwestlich von Rankweil, südöstlich von Ebnit.

Hohe Kugel (Berg) 630,5
südlich von Hohenems.

Hohenblanken 1072,3
westnördlich von Damils.

Hohen Ifer . . . . Berg nördlich von Mittelberg.	835,5
Hüttisau (Hüttesau) . . . . Pfarrdorf im Bregenzer-Wald.	476,0
Joch zwischen Rothenbrunn und Schröcken oder zwischen dem Walser-Thal und Bregenzer-Wald	1002,0
Joch zwischen Schröcken und Amlech . . . . höchster Punkt des Saumwegs.	915,5
Kalten-Berg (Kalte-Berg) . . . . Felsen-Spitz südöstlich von Klösterle an der Gränze zwischen Tirol und Vorarlberg.	1632,2 tr.
Kanisfluhe (Canisfluhe) . . . . südlich von Hirschau im Bregenzer-Wald.	1076,3 tr.
Kibliser-Spitz . . . . Im Grunde des Garnera-Thals zwischen Montafon und Prätigau.	1588,0
Klösterle . . . . Pfarrdorf im Kloster-Thal.	530,0 (523)
Kühbrücke (Kapelle) . . . . im Gamperton.	645,0
Kumerberg (Kümenberg) . . . . westlich von Götzis.	349,2 tr.
Krumbach (Kirche) . . . . Dorf auf dem Thamberg.	805,0
Krumbach . . . . Pfarrdorf an der Bolgenach im Bregenzer-Wald.	445,5

Langen 401,5
Pfarrdorf am Wege von Bregenz nach Weiler.

Laterns 530,5
Pfarrdorf im Thale Laterns. (485,0)

Lech (Am Lech oder Tannberg) 701,0
Pfarrdorf nahe an dem Ursprung des Lechflusses.

Litzner-Spitz 1538,5
Felsspitz im Grunde des Fermont-Thals.

Lüner-Alpe 690,0
im Rell-Thal im Montafon.

Lüner-See 780,5
Alpen-See am Ursprung des Rell-Thals.

Lustenau 210,5
Pfarrdorf im Rhein-Thal.

Maderer-Spitz 1490,0
nordöstlich von Gurtepahl im Montafon.

Mittags-Spitz 1101,9
nördlich von Damils und südlich von Mellau tr.
im Bregenzer-Wald.

Mittelberg (Kirche) 488,0
Pfarrdorf im Thale Mittelberg.

Mörzel-Spitz (Wörzel-Spitz) 962,3
östlich von Ebnit. tr.

Mohnenfluhe (Berg) 1315,0
zwischen Lechthal und Bregenzer-Wald.

Musdarin-Alpe 650,5
nordwestlich von Dalaas.

Pandeler-Schroffen (Schilan) 1590,5
pyramidaler Felsengipfel westlich vom Brand-ner-Ferner auf der Gränze zwischen Montafon und Prätigau.

Parthenen (Patenen) 515,0
Dorf im Montafon. (450,5)

Pfaffen-Spitz 1330,0
nördlich von Wald, nordöstlich von Dalaas.

Pfender-Berg (Pfändler-Berg) 559,1
östlich von Bregenz. tr.

Reute 330,5
Pfarrdorf im Bregenzer-Wald.

Rietzlern (Riezlen) 445,5
Pfarrdorf im Thale Mittelberg.

Rells (Kirchlein) 654,5
im Rellser-Thal.

St. Rochus (Kapelle) 6750
im Gamperton-Thale.

Rogla-Spitz 1231,2
nördlich von St. Christoph auf der Gränze zwi-schen Vorarlberg und Ober-Innthal.

Roja-Berg (Frastanzer-Sand) 558,1
südwestlich von Frastanz, südlich von Feldkirch. tr.

Rothe Wand 1421,8
Felsen-Spitze östlich von Bludenz. tr.

Rothenbrun (Badhaus) 680,5
im Walser-Thal südwestlich von Buchboden.

Säulen-Spitz 1195,5
südlich vom Lüner-See.

Schafberg 1295,0
nordwestlich von Vandans im Montafon.

Schafberg 1410,3
nördlich von Klösterle. tr.

Schlapiner-Joch 1130,5
zwischen Montafon und Prätigau höchster Punkt des Saumwegs.

Schnepfau 380,0
Pfarrdorf an der Ach im Bregenzer-Wald.

Schoppernau 472,5
Pfarrdorf an der Bregenzer-Ach im Bregenzer-Wald.

Schröcken 600,5
Pfarrdorf auf dem Tamberg.

Schruns 335,0
Pfarrdorf im Montafon.

Schwarzhorn 1295,2
Felsen-Spitz östlich von Tschagguns im Montafon tr.

Schweizer-Thor 1162,8
höchster Punkt des Fußsteigs darüber.

Schwarzach 300,5
Pfarrdorf im Landgericht Bregenz.

Sibratsgfäll (Siebersgfäll) 531,0
Pfarrdorf im Bregenzer-Wald an der Gränze Baierns.

Sonntag 458,0
Pfarrdorf im Walser-Thal.

Spullers 840,5
nördlich von Klösterle.

Stierloch-Alpe	830,0
östlich vom Schafberg.	
Strohfettner-Spitz	1630,5
zwischen Montafon und Prätigau, westlich vom Ursprung der Ill.	
Stuben	695,0
Pfarrdorf am Fuße des Arlbergs.	
Sulzberg (Pfarrkirchthurm-Pflaster)	532,6
Pfarrdorf an der Gränze Baierns.	tr.
Sulzfluhe (Berg)	1485,5
zwischen Montafon und Prätigau.	
Tafamont-Berg	930,5
südwestlich von Gaschurn.	
Thonlegen	775,0
in der Nähe vom Lech-Ursprung.	
Thüringen	332,0
Pfarrdorf am Eingange des Walser-Thals.	
Trostberg	1255,0
südlich von Kallenberg, an der Gränze zwischen Tirol und Vorarlberg.	
Ursprung der Bregenzer-Achen auf dem Tannberg	785,0
„ „ Ill im Ochsen-Thal im Montafon	980
„ des Lech	885,6
in der Fornanin-Alpe.	
Valüla-Spitz	1450,0
im Grunde des Thales Montafon.	
Vilefau	700,0
Alpe südlich von der Säulen-Spitz im Rell-Thal.	

Widderstein	1333,6
Felsen-Spitz nördlich von Krumbach am Tannberg.	tr.
Winterstauden	986,3
Berg nordwestlich von Bezau.	tr.
Ward (Warth), (Kirche)	756,5
Pfarrdorf am Tannberg.	
Wohlfurt (Wolfurt)	215,0
Pfarrdorf an der Bregenzer-Ach.	
Zeinis-Joch	964,5
zwischen Montafon und Paznauner-Thal.	
Zimpa-Spitz	1210,5
südlich von der Lüner-Alpe im Rell-Thal.	
Zürs (Zürsch)	889,0
Dorf im Thale gleiches Namens oberhalb Stuben.	

Geognostisch-montanistische Begehung Vorarlbergs

durch den k. k. Bergdirektions-Markscheider und Vereins-Kommissär

A. R. Schmid.

Von der Landes-Gränze am Arlberg bis zum Wegscheide-Tobel besteht das Gebirge zu beiden Seiten der Straße aus Glimmerschiefer. Derselbe streicht im Allgemeinen obgleich mit vielen Abweichungen von Ost nach West, und fällt unter verschiedenen jedoch immer steilen Winkeln nach Süden. Hin und wieder stehen seine Schichten senkrecht. Im genannten Tobel finden sich Geschiebe von röthlicher schiefriger Grauwacke, die man jedoch in dieser Gegend nirgends anstehend beobachtete. Unter demselben auf dem rechten Ufer der hier entspringenden Alfenz verliert sich der Glimmerschiefer und macht dem Kalkstein Platz. Auf dem linken Ufer des Baches hingegen zieht sich der Glimmerschiefer oberhalb Stuben bis in die Gegend von Dalaas, und bildet sohin den südlichen Gebirgszug des obern Kloster-Thals. Eine kleine Strecke unter dem Weiler Rauz bemerkt man nahe an der Straße wieder Glimmerschiefer, welcher wie es scheint, unmittelbar unter dem Kalke liegt, und sich etwa unter 30 Gr. nach Norden verflächet. Mit Ausnahme dieser kleinen Parthie Glimmerschiefer wird vom Ursprung der Alfenz bis in die Nähe von Dalaas das nördliche Gehänge des Kloster-Thals von Kalkstein gebildet. Der Kalkstein ist grau, bald dunkler, bald lichter, hin und wieder mit Kalkspath durchzogen, in der Regel geschichtet, die Schichten streichen von Ost nach West und fallen gegen Norden, mit Ausnahme westlich von Rauz, wo die Schichten des Kalks etwa unter 48 Gr. nach Süden fallen. (Siehe Durchschnitt F. 7.) Zwischen St. Christoph und Stuben liegt auf der schmalen Thalsohle

an beiden Ufern der Alfenz ein Torflager, dessen Mächtigkeit an einigen Orten bei 2° über dem Spiegel der Alfenz beträgt, dessen Ausdehnung aber wegen Enge der Thalsohle nicht bedeutend ist.

Das Gebirge oberhalb Rauz, der weiße Schroffen genannt, besteht aus Kalk, seine Schichten streichen nach der Hauptrichtung des Kalkzugs, von Ost nach West, stehen fast senkrecht, und sind durch Absonderungsklüfte, welche unter 45 Gr. gegen Osten fallen, fast unter einem rechten Winkel durchschnitten. Ober der weißen Wand in der Enge und weiter hinauf über dem sogenannten Wegscheidekopf zeiget sich am Abhange des Kalk-Gebirges sehr viel Tuff (Kalktuff) von dem sich nicht genau angeben läßt, ob er im Kalke eingelagert sey oder auf demselben liege. Das unterste, unmittelbar auf dem Glimmerschiefer liegende, und deßhalb vermuthlich älteste Glied der Kalkformation im Kloster-Thale scheint ein gelblich grauer, etwas tuffähnlicher Mergel-Kalkstein zu seyn, wie solcher auch oberhalb Stuben beim sogenannten Schroffen gefunden wird. Auf diesen Kalk folgt dolomitischer, hierauf grauer, schiefriger und dichter Kalkstein, welche drei letztern mehrmals wechseln.

Von Stuben gegen Klösterle besteht das herrschende Gebirg nördlich von der Straße aus dichtem grauen Kalkstein mit mächtigen schiefrigen Einlagerungen. Der Durchzug von dolomitischen Parthien wird aus den Geröllen und Geschieben in den Tobeln erkannt. Nähere Untersuchungen konnten aber wegen Unzugänglichkeit der Gebirge nicht vorgenommen werden. Am Ausgang des Welli-Tobels bei Klösterle streichet der graue geschichtete Kalkstein von Osten nach Westen nach Stunde 5, und fällt unter 70—80 Gr. gegen Süden, hat also ein dem Hauptzuge entgegengesetztes Fallen. Kurz vor der Ausmündung des

Nenzengast-Tobels in das Kloster-Thal kömmt in demselben am rechten Ufer des Baches ein Lager von Spatheisenstein vor, auf welchem vor ungefähr 90 Jahren Bergbau betrieben worden seyn soll. Von der hier bestandenen Eisenschmelze ist blos noch die Schlackenhalde zu sehen.

Bei Dannöfen gehet die Hauptstraße zwischen einer kleinen Parthie Glimmerschiefer durch. In der Nähe der ersten Häuser vom Dorfe Wald, einige Schritte über der Straße, bemerkt man eine Parthie rothe grobkörnige Grauwacke. Der Hügel im Dorfe Wald, unterhalb des Streubaches links an der Straße, besteht aus Quarzfels, der zum Grauwacken-Gebirg zu gehören scheint. Seine Schichten streichen nach Stunde 7—8 und fallen gegen Norden unter einem Winkel von 70—80 Gr. Die vorbemerkte Grauwacke und dieser Quarzfels scheinen die einzigen Reste, die sich bei der wahrscheinlichen Auswaschung des Kloster-Thals vom Arlberg bis Dalaas vom Grauwacken-Gebirgszug über der Thalsohle erhalten haben.

Südwestlich von Dalaas liegt der Tobel „rothe Riffli“ oder rothe Riffi genannt, ganz im Kalkstein, indem letzterer schon bei den ersten Häusern von Dalaas von der nördlichen Seite des Kloster-Thals auf die südliche übersetzt. Der Kalk ist grau, dicht, unordentlich geschichtet, streichet von Osten nach Westen nach Stunde 5—6. Mit dem Kalke erscheinet auch Gyps, welcher auf der nördlichen Thalseite vor Dalaas am Fuße des Gebirgs durch einen bei 30° mächtigen Steinbruch aufgedeckt ist. Dieser Gyps ist bräunlichgrau, krystallinisch und führt schmale Lagen von Alabaster. Am linken Ufer der Riffi, wo Gypsgerölle in großer Menge liegen, zeigen sich mehrere trichterförmige Vertiefungen (Schlotten), wie sie dem Gyps eigen sind, und eine oberflächliche Schürfung überzeugte von dem

Anstehen des Gypses. Der Gyps im rothen Riffi-Tobel liegt im Kalke, und gehört vermuthlich zu jenem Gypszug, welcher im Montafon bei St. Anton, und Vandans, im Thale Rells vorkömmt. In der Höhe dieses Tobels sieht man gelben porösen dolomitischen Kalkstein (Rauhwacke), der häufig mit dem Gypse auftritt.

Südlich von Dalaas liegt der Christberg, in frühern Zeiten durch Eisen-, Kupfer- und Silber-Bergbau wichtig. Der Weg auf diesen Berg führt über Glimmerschiefer. Noch zeigen sich Spuren von mehreren Stollen, in deren Nähe Spatheisenstein mit eingesprengtem Fahlerze, und Quarzlager mit Eisenkies vorkommen, allein da alle diese Stollen bereits verfallen und überwachsen sind, so konnten über das Vorkommen der Erze keine Beobachtungen angestellt werden. Wie man den äußern Gorten-Tobel in der Richtung nach Westen überschreitet, so befindet man sich auf rothem glimmerreichen Grauwackenschiefer, welcher stänglichte, rundlichte und linsenförmige Absonderungen zeigt, und zunächst am Glimmerschiefer lichter von Farbe erscheint. Die Gränze dieser zwei Gebirgsarten ist eine ziemliche Strecke längs des Tobels zu verfolgen. Der rothe Grauwackenschiefer streichet nach Stunde 6—7, und verflächet sich gegen Süden mit 45 Gr. Von diesem Grauwackenschiefer westlich, geleitet ein Steig zu dem eigentlichen Weg, der auf das Joch führt. Bevor man dieses erreicht, erscheint wieder Glimmerschiefer. Auf der Hälfte des Wegs zum Joche beim Kreuze links sieht man wieder eine verfallene Grube aber ohne Halden. Von ihr bis zum Bruderhäuschen zeigt sich mehrmals ein Ausbeißen von einem sehr okerigen Spatheisenstein. Weiter gegen Westen liegt der Winter-Tobel, in welchem gleichfalls jedoch höher als im Gorten-Tobel die Gränzen des Glimmerschiefers und des Grauwacken-Gebirgs zu sehen sind. Alle diese Gruben scheinen in demselben

Erzlagerzug, wo nicht auf demselben Lager zu liegen. Auf diesem Weg gelangt man endlich zum Kruzifix, auf das Joch, wo alles bewachsen ist. Von ihm zieht sich ein Steig thaleinwärts gegen Nordosten, und führt in einer viertel Stunde zum Bobinger, wo sich mehrere verfallene Erzgruben zeigen. So viel man aus den Halden abnehmen kann, waren hier 3 Stollen in einer Entfernung von etwa 20° übereinander angelegt, im Betriebe. Auf den Halden findet man noch Erzstücke aus Spatheisenstein mit Fahlerz und Kupferkies bestehend. Von dem oben erwähnten Kruzifix führt ein anderer Weg ins Silber-Thal zur einige hundert Schritte vom Joche entfernten Kirche am Kreuzberg. Auch hier sind an zwei Orten Spuren verfallener Erzgruben zu bemerken. Von der Kirche soll ein Stollen nördlich in den Berg gegangen, und mit den jenseitigen Gruben in Verbindung gestanden seyn. Etwa 100 Schritte vom Kreuz auf dem Joche gegen Südwest ist rother Sandstein, wie im Gorten-Tobel mit dem gewöhnlichen Streichen und Fallen entblößet. Man nennt diese Stelle der vielen herabgefallenen rothen Steine wegen den rothen Bruch. Die Hälfte des Wegs vom Joche nach Dalaas hält dieses Gestein an.

Geht man von Dalaas über Formarin nach Lech und wählt den Weg über die Höfe und den Höll-Tobel, so bemerkt man folgendes: Bei der obern Kirche von Dalaas steht der gewöhnliche graue dichte Kalkstein an, oberhalb der Kirche bei den Höfen erscheint schiefriger thoniger Kalkstein. Dieser verliert sich weiter hinauf beim Heuberg auf der Jenseite des Gantecker-Tobels, und der Kalk von hier bis Musdarin ist meistens dicht, aber von deutlicher plattenförmiger Struktur. Auf dem Boden von Musdarin, dem ersten Plateau, das sich auf diesem Wege findet, bemerkt man krystallinischen Kalkstein mit Drusenhöhlen.

Weiter hinauf erscheint dunkelgrauer, feinsplittriger, glänzender mit schmalen Zwischenlagen von dichtem, grauen, matten Kalkstein. Die Schichten streichen von Südost nach Nordwest, nach Stunde 9, und fallen nördlich unter 80 Gr. Ueber das zweite Plateau, den rauhen Staffel, einer kleinen Alpe diesseits des Formarin-Joches und bis hinauf herrscht dunkelgrauer feinsplittriger, mit untergeordnetem lichtern Kalkstein. Der oberste Theil des Feuerkopf-Berges besteht aus schiefrigem Kalk. Unter ihm liegt eine Ablagerung rother Mergel-Kalk, von welchem man schon häufig bei Musdarin Geschiebe findet; und unter diesem liegt dunkelgrauer Kalkstein, welcher die Hauptmasse des Gebirgsstockes ausmacht. Dieselben Gesteine und mit denselben Lagerungs-Verhältnissen finden sich auch an der rothen Wand und am Goldberge. Noch unter dem Formarin-Joch tritt im Fallen der Schichten eine Aenderung ein, sie erheben sich nämlich allmählig fast zur senkrechten Stellung. Vom Formarin-See gegen die Formarin-Alpe, und unterhalb der Alpe, und in dem Gebirge, wo der Lechfluß entspringt, verflächen sich die Schichten nach entgegengesetzter Richtung, nämlich gegen Süden. Das Streichen bleibt von Ost gegen West nach Stunde 7. Bei Formarin liegen unzählige Felsblöcke von rothem und grauem Kalkstein (Mergelkalk), und bedecken völlig die ganze Oberfläche; das herrschende Gestein bis Thonleger ist aber dunkelgrauer krystallinischer Kalkstein. An den Ufern des Lechs bemerkt man anstehenden Gyps. Zunächst unter der Säge am Schwarzbache kömmt anstatt des krystallinischen, dichter Kalkstein zum Vorschein, der nach Stunde 7 streicht und nach Süden fällt, wie auf Formarin. Im Bache, dem Ohmes-Berg gegenüber, Engerli-Tobel genannt, kommen schiefrige Kalklager vor, welche nach Stunde 8 streichen und gegen Süden fallen.

Von Lech über Gstütt, Stierloch nach Dalaas zurück, ergibt sich folgendes: Das Gebirge, welches sich beim Ausgange des Zürscher-Tobels erhebt, Ohmes-Berg genannt wird, und wozu die Gstüttalpe mit ihren Blei- und Gallmeigruben gehört, welche vor etwa 80 Jahren vom hohen Montan-Aerar bebaut wurden, aber gegenwärtig bereits verfallen sind, bestehet größtentheils aus lichtgrauem dichtem Kalk, dem des Inn-Thals ähnlich. Die Spitze des Ohmes-Berges bestehet aus rothem thonigen Kalkstein, so auch die südwestlich von ihm liegenden Berg-Spitzen. (Siehe Durchschnitt F. 2.) Anfangs des Stierlochs erscheint ebenfalls lichtgrauer Kalkstein als Fortsetzung des vom Ohmes-Berg. Die Schichtung sowohl auf der Seite des Ohmes-Bergs als des gegenüber liegenden mächtigen Gebirgsstocks vom Schafberg streichet von Südost nach Nordwest nach Stunde 21 und fällt zuerst einige 70 Gr. gegen Süden, wird allmählig flacher, und fällt sogar hie und da in entgegengesetzter Richtung, richtet sich aber wieder auf und zeigt weiter gegen Mittag ein südliches Verflächen von 20—30 Gr. Jenseits des Joches auf Lieferig, einer schönen flachen Alpe zeiget sich immer lichtgrauer Kalkstein mit plattenförmiger Struktur, der sich unter einem Winkel von 50 Gr. gegen Süden neiget.

Das Gebirge südlich von Lieferig besteht aus grauem schiefrigem Kalk, worin viele zum Theil mehrere Fuß mächtige Einlagerungen von grauem, rauh anzufühlendem sandsteinartigen Kalkstein vorkommen. Der Kalk streicht nach Stunde 9, und fällt südwestlich unter beiläufig 56 Gr. Weiter unten, wo die Alpe ausgehet, setzt der schiefrige Kalkstein auch auf die rechte Seite des Baches über, erhebt sich aber nicht hoch. Dieses Gebirge zeigt sich auch jenseits des Tobels, welcher von der Rohm-Spitze herabkömmt bis zu den Alpenhütten von Spullers, wo

diese Bildung durch den Spuller-See unterbrochen wird. Jenseits des Sees setzet der schiefrige Kalk zwischen dem dichten grauen in der nämlichen Stunde gegen Westen fort. Vom Spuller-See gegen dessen Abfluß oder den Ursprung des Streubachs links, besteht das höhere Gebirg aus grauem dichtem Kalk mit regelmäßiger gegen Norden verflächender Schichtung. Beim Ausfluß des Sees zeiget sich eine zweite Einlagerung von schiefrigem Mergelkalk von geringerer Mächtigkeit, deren Schichten völlig senkrecht stehen. Die schiefrigen Einlagerungen sind schon aus der Ferne aus der Form der Berge, und aus den Einsattlungen auf der Schneide derselben zu erkennen. Unter dem Ausflusse des Sees streichen die Schichten wie gewöhnlich, fallen aber gegen Norden unter einem Winkel von 70 — 80 Gr. Vor der Einmündung des Streubachs in das Kloster-Thal bei der sogenannten Robitschen, ist der graue dichte Kalkstein senkrecht geschichtet, und wechselt mit kleinen schiefrigen Einlagerungen. Die weichern schiefrigen Einlagerungen sind vielfältig ausgewaschen, es stehen mithin viele Kalkschichten frei hervor, was diesem Gebirge ein eigenthümliches Ansehen gibt. An diesen fast senkrechten Schichten lehnt sich ein anderer krystallinischer, körniger, lichtgrauer Kalkstein mit südlichem Fallen an, der seinem äußern Ansehen nach an den Uebergangskalk des Unterinn-Thals erinnert. Ganz unten beim Ausfluß des Streubachs wird er lichter von Farbe, und dolomitisch, feinsplittrig, porös, perlgrau, glänzend im Bruche, undeutlich aber größtentheils südlich fallend. (Siehe Durchschnitt F. 22.)

Von Dalaas bis Braz zeigt sich zuerst im Thaleinschnitt, wo man nach Formarin geht, grauer Kalkstein mit kuglichen Absonderungen, welcher von Stunde 8—9 streichet und gegen Südwest unter einem Winkel von 60 Gr. fällt, während im hohen Gebirg durchaus ein flaches Fallen

nach Norden bemerkt wird. Er enthält hin und wieder hornsteinartige Ausscheidungen (wie jener von Stalleer), und bricht in ½′ dicken Platten, weßhalb man ihn zu verschiedenen Zwecken besonders zum Straßenbau verwendet. Oestlich unweit der Kirche von Dalaas kömmt eine bedeutende Ablagerung von Gyps vor, der dem von St. Anton sehr ähnlich ist. Der südliche Gebirgszug besteht immer aus dichtem grauem Kalkstein. Zwischen der ersten und zweiten Brücke von Braz nach Dalaas zeigt sich rother Kalkstein, ohne daß dessen Streichen und Verflächen genau abgenommen werden konnte. Von Braz bis Grups bildet dichter Kalkstein mit schiefrigen Einlagerungen das Gebirge bis auf die höchsten Punkte. Außer der Kirche von Braz östlich, macht der Fuß des Gebirges einen kleinen Vorberg, welcher aus festem drusigen Kalkstein mit kuglichen Absonderungen besteht, dessen Schichten theils völlig horizontal, theils gegen Ost und West sich neigen. (Siehe Durchschnitt F. 30). Unter ihm liegt dichter grauer, über ihm der herrschende Kalkstein mit schiefrigen Einlagerungen. Von Grups bis Bludenz bildet den Fuß des nördlichen Gebirges der Baron Sternbach'sche Lehenforst, der aus schwarzem Kalkstein besteht, welcher so dicht und fest ist, daß er als Marmor verwendet wird.

Nördlich von Bludenz liegt der Galgen-Tobel, (F. 23.) ein eng eingeschnittenes Wild-Thal, dessen rauschender Bach mehrere Wasserfälle bildet. Seine Wände und Gipfel, so der hohe Frasen, der Mutter-Berg, der Geis-Berg und Raben-Kopf; bestehen aus demselben schwarzgrauen Kalkstein, welcher außer Obdorf am Steinbruche ansteht. Die Schichten desselben streichen nach Stunde 7 und verflächen sich unter 40—45 Gr. gegen Mittag. Im rechtseitigen Gehänge am Raben-Kopf ist ein Kalkkonglomerat, der Rauhwacke am Salzberg bei Hall ähnlich, aufgelagert.

Es erstreckt sich bis zum Katzen-Kopf und hat hie und da eine Mächtigkeit von 20°. Vom ersten Wasserfall hinein, streicht ein dünngeschichteter Schiefer (Schieferthon) 1° mächtig und verflächt sich wie der Kalkstein bei 45 Gr. gegen Mittag. Beim Zusammenfluß des zweiten Seitenbachs mit dem Hauptbach hinter der rothen Wand liegt im Kalkstein ein gelbbrauner sandiger Thoneisenstein mit Ausscheidungen von Röthel, der ein bei 2′ mächtiges Lager bildet, und worauf, wie man sieht, auf drei Orten Einbaue gemacht wurden. Auf dem Rückweg nach Bludenz über dem Mutters-Berg bemerkt man nahe am Fuße des Gebirges eine Lage von Mergel nach Stunde 7—9 streichen und nach Süden fallen.

Im Grupser-Tobel (F. 10.) wechselt dichter Kalkstein mit schiefrigen Einlagerungen. Unten und oben herrschet dichter Kalkstein, in der Mitte der Höhe Schiefer vor. Das Gebirge ist durchaus geschichtet, streichet nach Stunde 18 und fällt gegen Norden unter 50 Gr., mit wenigen Abweichungen. In der Höhe finden sich in dem sehr zerklüfteten Gesteine nahe unter der Spitze schwarze Schichten, woraus Alaun gewonnen wurde.

Von Dalaas oder eigentlich von Ganteck bis Bludenz besteht das Gebirge südlich der Alfenz (das Tawennen-Gebirg) dessen höchste Kuppe das Schwarzhorn ist, im Allgemeinen aus grauem, dichtem, kalkspathreichem Kalkstein, der nach Stunde 6—7 streichet, und sich nach Norden verflächet. In den Gehängen gegen den Alfenzbach gehen mächtige Ausscheidungen von rothem theils fast merglichen, theils körnigen Kalkstein zu Tage. In einem Felsblock von dichtem grauem Kalkstein wurden Versteinerungen von Megalodon cucullatus und Cardium elongatum beobachtet, ohne daß man jedoch ein deutliches Exemplar hievon erhalten konnte, da sie beim Schlagen in Stücke zersprangen.

Südöstlich von Bludenz liegt das Thal Montafon. In 8½ Stunden gelangt man zu dessen letzten Ort Parthenen oder Pattenen, von ihm geht östlich ein Weg über das Joch Zeinis nach Gallthür, ein anderer südwestlich ins Vermont- (Fermont-) Thal zum Ursprung der Ill über die Ferner ins Engadein. Beide Wege führen durchaus über Gneis-Gebirge. Auch die Geschiebe sind blos Gneis. Seine Schichten fallen in den höhern Regionen stärker, als in den niedern. Zwischen Parthenen und Gaschurn liegt an der Ostseite des Thals der Tafamont-Berg. Er besteht aus Gneis mit Einlagerungen von Quarz und Hornblendegestein. Der Gneis ist sehr quarzreich, zum Theil grünlich gefärbt, vom Talk, welcher hie und da die Stelle des Glimmers vertritt. Schmale regelmäßige Lagen von Quarz und Hornblende geben ihm ein gestreiftes Ansehen. Seine Schichten sind theils sehr mächtig, theils blos einige Zolle dick. Er streichet nach Stunde 8, und fällt gegen Norden unter 30—35 Gr. Mehrere Bewohner von Gaschurn behaupten in der Gegend vom Tafamont-Berg seit 1831 fast alljährlich Quecksilber theils aus dem Boden hervordringen, theils von Felsen herabfließen gesehen zu haben. Namentlich werden fünf Punkte angegeben, welche in einer Linie von 450—500 Schritte liegen. Eine oberflächliche deßhalb vorgenommene Beschürfung führte zu keinem Resultat. Am Tafamont-Berg findet sich ein Lager von Glimmerschiefer mit Granaten im Gneis. Im Schwarzen-Tobel sieht man am rechten Ufer deutlichen Glimmerschiefer, am linken geht diese Felsart in Hornblendeschiefer über. Im Gneis sieht man ferner südlich vom Tafamont-Berg schmale Streifen eines Gesteins, welches am ersten Anblick Serpentin ähnlich erscheint, bei genauer Untersuchung sich aber als Chlorit zeigt, die mit den Schichten des herrschenden Gebirgs parallel streichen.

Geht man von Gaschurn über St. Gallenkirch auf das St. Antoni-Joch, so ergibt sich folgendes: die Gebirge des Gargellen-Thals, durch welches man ansteigt, bestehen zu beiden Seiten durchgehends aus Gneis, mit Einlagerungen von Quarz und Kieselgestein, die aber nicht scharf vom Hauptgestein begränzt sind, sondern in dasselbe übergehen. Beim Rung-Tobel vor Gargella erscheint Kalkstein, der bis zum Alp-Tobel reichet, jenseits der Gargella-Alpe im Schwefel-Tobel wieder vorkömmt, und sich bis zum Valzafenzerbach erstrecket. Dieser Kalkstein ist grau, krystallinisch, etwas schiefrig. Auch am rechten Ufer des Baches wird der gleiche Kalkstein bemerkt. Auf dem rechten Ufer des Schwefel-Tobels 1/4 Stunde von Gargella am Wege in die Alpe kömmt eine Schwefelquelle von der Stärke eines Fingers unter dem Kalkstein hervor, welche zum Trinken und Baden benützt wird. Etwa 300 Schritte weit oberhalb dem Wirthshaus, findet sich eine stärkere Quelle, welche Eisenvitriol führen soll. In der Gebirgsschlucht zwischen dem Alp- und Schwefel-Tobel sieht man kein festes Gestein hervortreten, sondern nur lose Felsmassen und Schotter. Es scheint, als wenn der Kalkstein bei der Bildung der Schlucht, welche zum St. Antoni-Joch führt, durchgerissen, und an dessen Stelle Geröll abgesetzt worden sey. Ueber die Hälfte des Wegs von Gargella auf das St. Antoni-Joch im sogenannten Kessi (Kessel) überschreitet man einen zweiten, blos in der Tiefe der Schlucht aufgedeckten Kalkzug von geringerer Mächtigkeit, als den erstern, der sehr viel Kalkspath enthält, worauf man wieder auf Gneis kömmt. Die Schichtung und das Streichen des Gneisgebirges ist hier sehr undeutlich; der Glimmer fehlet dem Gneis öfters ganz, dafür ist er desto reicher an Quarz. Zwischen der Rung-Spitz und dem Antoni-Joch liegt graubrauner Kalkschiefer mit häufigen Kalkspath-Adern durchzogen. Das Antoni-Joch,

das nur eine geringe Einsattlung bildet, besteht aus Gneis, der nach Stunde 6 streicht und nach Süden fällt. Jenseits des Antoni-Jochs in der Prätigau, etwa eine viertel Stunde, vom höchsten Punkte des Jochs, sieht man Gneis auf dem Kalkstein aufliegen, und kann die scharfe Gränze beider Gesteine mehr als eine Stunde beobachten; das Liegende dieses Kalkzuges, was wahrscheinlich wieder Gneis ist, in welchem der Kalkstein eingelagert ist, konnte jedoch nicht ermittelt werden. Unter dem lichtgrauen krystallinischen Kalkstein findet sich überall ein dunkelgrauer, weiter hinaus im Prätigau wird schwarzer schiefriger Kalkstein vorherrschend.

Von St. Anton auf das Dilisuna-Joch bedarf es 3 Stunden. Auf dem Wege bemerkt man lichten, gelblichweißen Kalkstein, der nach Stunde 6 streicht, und nach Süden fällt. Dieses Joch ist sehr hoch und breit, der Einschnitt unbedeutend, die Vegetation äußerst sparsam, und daher von ödem wildem Ansehen. Unterhalb der Landes-Gränze, welche über den höchsten Uebergangs-Punkt geht, verliert sich der graue, dichte Kalkstein. Links tritt sogleich Kalkschiefer und sandiger Kalkstein auf, wovon ersterer das vorwaltende Gestein bis zur Alpe Dilisuna bildet. In ihm kommen auch ziemlich mächtige Schichten von dunkelgrauem, dichten sehr festem Kalke vor. Der schiefrige Kalkstein ist mit Pflanzenabdrücken (Fucoides Targionii) begleitet, und charakteristisch sind für ihn die schaligen Absonderungen welche er auf dem Längenbruch zeigt. Auf der Dilisuna-Alpe, d. i. unter der Region des lichtgrauen, dichten Kalksteins, finden sich auch Bruchstücke von Serpentin und grauwackenartige Gesteine, obgleich man diese Gesteine nirgends anstehen sieht. Auf der rechten Seite des Thals, dem westlichen Theile des Quellen-Joches zeigt sich Gneis. Unter der Dilisuna-Alpe

steht grauer, grünlicher Grauwackenschiefer an, in welchen hin und wieder Kupferkies eingesprengt ist, dann eine sehr feste, rothe Grauwacke von feinem völlig krystalinischem Korn, und gemeine grobkörnige Grauwacke. Weder Streichen noch Fallen konnte von diesem völlig massigen Gebirge verläßig abgenommen werden, noch konnte man wegen der alles bedeckenden Vegetation von der Ausdehnung dieses Grauwackenzugs etwas Bestimmtes erheben. Einige Lagen in der Grauwacke haben ein grünsteinartiges Ansehen. Tiefer unten bei der Krümmung des Thals setzet Kalkstein von schiefrigem Gefüge nach Stunde 9—10, der mit jenem vom Mittags-Spitz einen Zug zu bilden scheint, über das Thal hinüber. Der Kalkstein des Schwarzhorns hingegen dürfte mit dem obern südlichern Kalkzug in Verbindung stehen. Unter dem Kalke kommen bei der Wendung des Thales auf dem linkseitigen Abhange gerade unter der Mittags-Spitz in den dortigen ziemlich jungen Muhrbrüchen alle Glieder des Grauwacken-Gebirgs als Findlinge zum Vorschein, nämlich: rother Sandstein, rother Sandstein-Schiefer; körnige Grauwacke, dichter und krystallinischer Gyps, graue Schiefer, Rauhwacke. Das gegenseitige Verhältniß dieser Felsarten, die höher im Gebirge anstehen müssen, war nicht zu ermitteln. In der Nähe vom Bad von Tschagguns ist die Gegend größtentheils bewachsen, um dasselbe liegt dichter und schiefriger Kalkstein, und unter dem Bade steht Glimmerschiefer an. Die Badquelle führet Schwefel und wird auch häufig getrunken. Im Gampadell-Tobel bemerkt man auf der westlichen Thalseite granitartiges Gestein, welches bis innerhalb der Gypsriffi schroff hervorragt. Zwischen diesem granitischen Gestein und dem höher liegenden Kalke der Mittag-Spitz zeigt sich Grauwacke und Gyps. Rothe grobkörnige Grauwacke; Sandsteinschiefer, Grauwackenschiefer, scheinen auf dem granitischen (grünsteinartigen) Gebirge zu ruhen. Gyps

und Rauhwacke welche hier anstehen müssen, sind hierin ganz verdeckt, und scheinen nur von Zeit zu Zeit durch die Bäche hervorgewühlt zu werden.

Von Schruns über Graps ins Gauer-Thal, und auf dessen östlichem Gehänge bemerkt man zunächst auf dem Weg über Graps nach Alpilla, einer zu Tschagguns gehörigen Alpe kein anstehendes Gestein, sondern auf dem fast durchaus bewachsenen Boden nur Blöcke und Geschiebe von Gneis und Glimmerschiefer. Auf der Abdachung in das eigentliche Thal, etwa 3 Stunden von Schruns, bemerkt man lichtgrauen, kurzklüftigen mit Kalkspath-Adern durchzogenen, etwas krystallinischen Kalkstein. Gerade vor den Alphütten fällt ein abgesonderter Kalkfelsen, mit völlig senkrechter Schichtung, und nur geringer Neigung gegen Süden auf. Derselbe ist lichtgrau, fest, splittrig im Bruche. Die zwischen der Alpilla-Alpe und dem Mittag-Spitz liegende Kuppe heißt der Trostkummer-Kopf. Von der Alpe aufwärts kömmt grauer Kalkstein vor, etwas südlich von den Alphütten sieht man eine Kalkbreccie von verschiedenen meistens grauen, krystallinischen Kalksteinarten. Diese Felsart zieh'et sich in den Gebirgssattel zwischen der Mittag-Spitz und dem Schwarzhorn der Falser-Alpe zu, und dürfte mit dem im benachbarten Dilisuna-Thal auftretenden Grauwacken-Gebirge in Verbindung stehen. Auf der Höhe von Alpilla bemerkt man eine sehr schmale Lage von Grauwackenschiefer; dann beim Ausgang der Schooß grauen, krystallinischen Kalkstein mit Bruchstücken von Kalkkonglomerat. Bei Monte bello findet man Bruchstücke von äußerst dünnschiefrigem Glimmerschiefer, anstehend zeigt sich blos Quarzfels und Grünstein.

Hierauf folgt das Gebirg von Schwarzhorn, dessen Mittelstock aus Grünstein besteht. Das Biltka-Eck läuft

von Südost nach Nordwest, nach Stunde 20—21 vom Schwarzhorn in das Gauer-Thal aus, und besteht aus Serpentin, der wohl viel Klüfte, aber keine deutliche Struktur zeigt. Jenseits des Biltka-Eckes liegt die Biltka-Alpe, eine Neben-Alpe von Sporren und stark bewachsen, auf welchem hie und da Grünstein vorkömmt. Von Biltka südlich liegt noch ein Graben, und dann steiget schroff der graue übergangsartige Kalkstein des Sporner-Ferners empor, welcher alle Berge seiner Umgebung an Höhe weit überragt, und das Gauer-Thal schließt.

Nimmt man den Rückweg durch die Schlucht, Kämin genannt, welche unter dem Serpentin-Lager ihren Anfang nimmt und gerade in der Linie vom Schwarzhorn nach der Sporner Boden-Alpe liegt, so trifft man gleich anfangs Grauwacke von verschiedener Art. Im Liegenden des Serpentins kömmt Kalkschiefer zum Vorschein. Mit einer Art weißlicher Grauwacke findet sich ein eigenthümlicher geradblättriger Kalkschiefer von grauer Farbe. Diese verschiedenen Gesteins-Arten liegen in einer Breite von 20—25° beisammen, und da in der Streichungs-Richtung das Gebirg auf beiden Seiten der Schlucht bewachsen ist, so konnten weder die gegenseitigen Beziehungen dieser Felsarten, noch das Verhalten derselben zu den übrigen Gebirgen ausgemittelt werden. Unterhalb der Grauwacke und vorzüglich auf der rechten Seite der Schlucht, stehet lichtgrauer etwas krystallinischer Kalkstein an, der sich in senkrecht stehenden Massen von unregelmäßiger Zusammensetzung längs der Schlucht bis völlig auf die Sohle des Thals hinab zieht. Auch Quarzgerölle finden sich in dieser Schlucht. Bei den Sägemühlen am Ausgang aus dem Gauer-Thal steht Kalkstein an, welcher dem Kalkzuge von der Mittag-Spitz und der Alpilla anzugehören scheint.

Wenn man von Vandans über Lantschau, den Mühlen, über Unter-, und Ober-Matschwitz das westliche Gehänge des Gauer-Thals besucht, so bemerkt man bei der Kapelle zu Lantschau lichtgrauen, dichten, deutlichgeschichteten Kalkstein, der nach Stunde 6 streicht, unter 45 Gr. nach Norden fällt, und sich bis in die Ebene von Lantschau erstreckt. Beim Eingang ins Gauer-Thal im Tobel von Unter-Matschwitz ist das erste anstehende Gestein das sich zeigt Glimmerschiefer. Von hier bis zum großen in tiefem Schutte liegenden Tobel vor Latschätz ist auch blos Glimmerschiefer, der nach Stunde 6 streicht und nach Norden fällt. Von diesem Tobel bis Latschätz finden sich sehr wenig Entblößungen, und an diesen nur Kalkstein anstehen, jenem von Alpilla ähnlich. Zunächst der Alpe zeiget sich Kalkstein von licht- und dunkelgrauer Farbe mit Kalkspath-Adern durchzogen. Ein Theil hievon ist dolomitisch mit Drusen von Bitterspathkrystallen, hat plattenförmige Schichtung von fast senkrechter Stellung. Von Latschätz abwärts stößt man auf denselben Kalkstein, der auf der Gegenseite des Thals im sogenannten Kamin vorkömmt. Auch ein Theil des südlich von Latschätz liegenden Geis-Berges besteht aus diesem Kalkstein. Der größere Theil dieser Gehänge gehört aber dem grauen, schiefrigen Kalkstein an, der im hintern Theil des Dilisuna-Thals sehr verbreitet ist, und dessen Schichten sowohl im Großen als im Kleinen mannigfaltig gebogen sind, oft aber wieder ausgezeichnet gerade verlaufen. Von Serpentin findet sich hier keine Spur. Bevor man die Alpe Sporen erreicht, tritt Urkalk (körniger Kalkstein, mit krumschaligen Kalkspath) auf, der ungefähr 50—60 Gr. gegen Süden fällt. Er hat aber nur geringe Mächtigkeit, denn noch vor der Sporner Alphütte wird derselbe grau, splittrig, enthält aber noch immer Parthien von krystallinischem Gefüge. Von dieser Art ist der ganze ungeheure Kalkstock des Sporner

Hochgebirges am Schlusse des Thals. Dieser Kalkstein reicht thalauswärts bis nahe zur Alpe von Boden.

Beim Eingang von Vandans ins Rell-Thal steht schiefriger, grauer Kalkstein mit Kalkspath-Adern durchzogen, welche die Richtung der Schieferlagen durchschneiden, mit einander parallel laufen und ½ bis mehrere Zoll regelmäßig von einander abstehen. Er streicht nach Stunde 8, fällt nach Norden, hie und da auch nach Süden. Im Gebirge, welches den Zug zwischen dem Rell-Thal und dem ersten Tobel nördlich von Vandans ausmacht, trifft man rothen Sandstein, am Fuße des Gehänges auch Gneis, der nach Stunde 9 streicht, und dessen Schichten völlig senkrecht stehen. Innerhalb der Kapelle auf Raschitz ist in demselben Kalk eingelagert, mit deutlicher Schichtung und Glimmerblättchen auf den Schichtungsflächen. Etwas weiter im Thal bei der rothen Riffi bemerkt man weißen quarzreichen Sandstein; worauf rother Sandsteinschiefer folgt, als die Hauptmasse dieses Gebirgszugs, die bis in die Nähe des Mark-Tobels anhält. Beim sogenannten Kalteck zeigt sich eine 9—12° mächtige glimmerschieferartige Ausscheidung. Das Streichen dieser Gebirge richtet sich nach Stunde 5—6, und das Fallen der Schichten unter verschiedenen Winkeln nach Norden. Vor dem Mark-Tobel ist eine Lage von körniger, grünlicher Grauwacke mit etwas Grauwackenschiefer zu bemerken, welche etwa 10° über den Weg den Tobel durchsetzt und eine Art Thonschiefer führt, in welchem Kupferkies eingesprengt vorkömmt, auf welchem vor einigen Jahren nahe am Bache Einbaue versucht wurden. (Siehe Durchschnitt F. 28.) Vom Mark-Tobel bis zur Alpe Rells setzet der rothe Sandstein ohne Einlagerungen fort; aber einige Schritte innerhalb dem benannten Tobel, enthält derselbe schmale, länglichte fast linsenförmige Lagen von zum Theil körnigblätt-

rigem Kalkstein (siehe Durchschnitt F. 13.) Auf der linken Seite des Rell-Thales stehet am Eingange Glimmerschiefer an. Beim Steg nächst dem alten Pochwerk setzt ein beiläufig 10° mächtiger Zug von körniger und schiefriger Grauwacke durch, der nach Stunde 7 streicht. Hierauf ist durch den Guffitauner-Tobel hinauf, Glimmerschiefer anstehend. Von hier bis zur Alpe Rells ist das Gebirge nur an wenig Punkten entblößt, wo bald Glimmerschiefer, bald Grauwacke hervortritt; Geschiebe liegen mehr von Glimmerschiefer, als von Grauwacke umher. In dem auf der rechten Seite des Thals liegenden Sack-Tobel, auf der Alpe Rells, besteht das Gebirge aus rothem Sandsteinschiefer, auf dem ein schmales Kalklager, dann Grauwacke folgt, welche bis zur Verästelung des Baches reicht, wo dann die mächtige Gyps-Ablagerung zum Vorschein kömmt, auf welche der dichte Kalkstein des Zimpa-Spitz gelagert ist. Innerhalb des Sack-Tobels stehet der Gyps auf der Sohle des Thales an, ziehet sich am rechtseitigen Gehänge dem Streichen nach über Lün in das hohe Gebirg hinauf, und erhebt sich in seiner Mächtigkeit bis zur Alpe Villefau. Die Kalk-Gebirge des Säule-Spitzes und des Schaafgafalls, die mit jenen des Zimpa-Spitz zusammenhängen, ruhen darauf, und bilden eine scharfe Gränze. Südlich von der Alpe Rells gegen Zalandi, (Salander) ist das Gebirge hoch hinauf bewachsen, und fast ohne Entblößung. Als Geschiebe findet man Grauwacke, rothen Sandstein und Kalkstein. Zwischen den untern und obern Alphütten auf Zalandi streichet ein Kalkstein durch, dem Uebergangs-Kalkstein ähnlich, und steiget an beiderseitigen Gehängen empor. Dieser Kalk ist geschichtet, lichtgrau, streicht nach Stunde 6, und fällt unter 60 Gr. nach Norden. Von hier bis zum Schweizer-Thor hält dieser Kalk an. Nach diesen Beobachtungen besteht also das zwischen Glimmerschiefer und Gneis einerseits, und dichten Kalkstein anderseits

gelagerte Grauwacken-Gebirg aus folgenden Gesteinsarten:

1) Rother dünngeschichteter und äußerst dünnblättriger Sandsteinschiefer bildet das vorwaltende und wie es scheint unterste Gestein.

2) Grüne körnige Grauwacke.

3) Grüne schiefrige Grauwacke, und

4) blauer, grauer etwas kalkiger Thonschiefer als Einlagerungen im rothen Sandsteinschiefer.

5) Rother Sandstein mit Quarz und andern Gesteinsarten körnig gemengt, hie und da völlig konglomeratartig. Dieses Gestein findet sich am häufigsten auf der Mittelhöhe des Gebirges.

6) Graulichweißer Sandsteinschiefer, an mehrern Punkten vorzüglich in der Mitte des Thales als Ausscheidung im rothen Sandstein.

7) Glimmerschieferartige Grauwacke beim Kalteneck als eine mehrere Klafter mächtige Einlagerung im rothen Sandsteinschiefer.

8) Weißer Sandstein von krystallinischem Gefüge fest zu Mühlsteinen geeignet. Bestehet aus weißen und etwas rothen Körnern, die mit einem kalkigen Teig verkittet sind. Er kömmt am schönsten unweit der Kapelle zu Raschitz bei der sogenannten rothen Riffi vor.

9) Uebergangs-Kalkstein bei der rothen Riffi.

Die scharfe Gränze des Grauwacken-Gebirgs und des Kalkes ist nirgends zu sehen.

Geht man von Vandans auf Gulm (Golm) so bemerkt man im Gursiner-Tobel Glimmerschiefer anstehend, und Findlinge von schwarzem, gestreiftem und geflecktem Kalke liegen umher. Beim sogenannten Bild erscheint rother Sandstein und Grauwackenschiefer, mit nördlichem Fallen. Weiter oben, wo man den Gursiner-Tobel zum

zweiten Mal überschreitet, sieht man blos Geschiebe von Kalk. Von da führt der Weg über Gauer, eine Stunde ober Vandans, fast immer in gleicher Richtung, Raschitz gegenüber, steil aufwärts, wo alles mit Vegetation bedeckt, und nichts von Gestein zu sehen ist. Dann zieht sich der Steig östlich nach Faleer, wo rothe Grauwacke ansteht. Der Boden ist roth und mit Glimmerschiefer und Kalkgeschieben bedeckt. Von hier am Wege nach Matschwitz zeigt sich körnige Grauwacke und rother glimmerreicher Sandstein und noch vor Matschwitz Glimmerschiefer anstehend. Weiter oberhalb des Staffels von Unter-Gulm tritt wieder rother Sandstein als eine steile mächtige Felsmasse hervor, die mehrere hundert Schritte dem Streichen nach verfolgt werden kann, und mit 70 Gr. gegen Norden fällt. Mit ihm kömmt auch grünlicher Glimmerschiefer und Quarzgestein mit Eisenocker vor. Auf der Höhe von Golmer Oberstaffel findet man Glimmerschiefer, wahrscheinlich eine Fortsetzung des bei Matschwitz anstehenden, der nach Stunde 4 streicht, und gegen Südost unter 45 Gr. verflächet. Dasselbe Gestein trifft man auch auf der Alpe Ober-Golm. Noch höher etwas westlich von Golm läuft ein Vorsprung vom Haupt-Gebirge aus, auf dem man Grauwacke und rothen Sandstein etwa 100° mächtig und sehr zerrüttet findet. Etwas tiefer kömmt ein quarziges Gestein vor, welches vom Golmer-Staffel bis zum See, der blos eine Lacke ist, anhält und was zur Grauwacke gehört. Vom See abwärts zur Alpe Platzis liegt ein großes sumpfiges Plateau, wo Torf vorkömmt, über demselben rother Sandstein und Grauwacke mit steilem nördlichem Fallen. Im Gebirge westlich von Platzis ragt dolomitischer Kalkstein mit plattenförmiger Struktur empor, der nach Stunde 8—9 streicht und dessen Schichten fast senkrecht stehen. Von Platzis gegen Ganei ist alles moosig. Bei den sogenannten Böden ober Ganei steht Quarzgestein an. Noch ober den

Hütten von Ganei erscheint rother Sandstein, der bis unter die Kapelle zum Bild reichet, wo ihn ein schmales Kalklager durchzieht, von welchem die Geschiebe herrühren, die im Hinaufsteigen nach Gulm bemerkt wurden.

Nördlich von Vandans liegt der Fenser-Tobel. Am Anfang desselben rechts und links steht Kalkstein an. Eine viertel Stunde weiter stößt man auf die Fortsetzung des Gyps- und Rauhwackenzugs, der sich von Villefau bis St. Anton erstreckt, und hier durchzieht. Der Kalkstein zunächst am Gyps, besonders im linken Gehänge bildet äußerst schroffe und zerrissene Felsen, die in der Ferne der Rauhwacke ähneln. Das herrschende Gestein im Tobel ist ein dunkelgrauer, dichter Kalkstein, womit häufig ein breccienartiger erscheint. Seine Struktur ist plattenförmig, völlig stehend, nach Stunde 6 streichend und nur wenig nach Norden fallend. Kleine Abweichungen in der Schichtung im rechtseitigen Gehänge scheinen durch Einbrüche entstanden zu seyn. Unter den Geschieben des Tobels finden sich schwarze Kalkschiefer mit Kalkspath-Adern durchzogen, grauer, sandiger, schiefriger Kalkstein und brauner, dolomitischer Kalkstein. Gyps trifft man zwischen dem Fenser- und Valkastiel-Tobel anstehend.

Nördlich von Gaschurn gelangt man ins Valschaviel-Thal, welches zum Valschaviel-Kopf führt. Am Eingang desselben erscheint zu beiden Seiten röthlich und grünlich gefärbter Glimmerschiefer mit steilem, nördlichem Fallen. Etwas tiefer im Thal bemerkt man entgegengesetztes Fallen, und im Kornetten-Maisaß eisenschüssige, lagerähnliche Streifen, wodurch das Gebirge ein sehr buntes Ansehen erhält. Gegen die Maderer-Spitz besteht das ganze Gebirg aus Gneis. Auch mehr westlich gegen Netzen hinab herrscht dieses Gebirgsgestein, in welchem bald

Glimmer, bald Quarz vorwaltet. Mit ersterem tritt in der Regel auch ein eisenschüssiges Ansehen auf. Hornblende ist hier wenig bemerkbar. Am Scherbenstein westlich von der Maderer-Spitz gegen Netzen, etwa 2 Stunden oberhalb der Alpe, liegt ein alter Schurf, auf welchen man auf Eisen einen Versuch gemacht haben soll. Von Netzen abwärts ist das Gestein hornblendereich, und fällt nach Norden. Von Gaschurn bis Schruns bestehen die rechtseitigen Gehänge durchgängig aus Gneis.

Nordöstlich von Schruns zieht sich das Silber-Thal in südöstlicher Richtung bis an die Grenze Tirols. Von Schruns bis zum Mark-Tobel zeigt sich an beiderseitigen Thalgehängen Gneis, welcher nach Stunde 6 fällt, und sich nach Norden verflächet. Im Mark-Tobel, welcher die Gemeinde Inner-Bartholomäusberg vom Silber-Thal scheidet, sollen Kohlen vorgekommen seyn, wovon aber da die Gehänge dieses Tobels blos aus Schotter bestehen, kein Anstand endeckt ward. Aber in dem nächsten östlich von diesem Tobel gelegenen Graben kömmt unterhalb des Kirchwegs von Christberg in einem schwarzen, schiefrigen Gestein Alaunschiefer vor. Im ersten Bach außer der Kirche vom Silber-Thal auf der Christberg-Seite, Riffi-Tobel genannt, kömmt, da wo sich derselbe in den Hauptbach ergießet, rother Sandstein zum Vorschein. Höher im Tobel sieht man blos Gneis und gneisartigen Glimmerschiefer. In einer Höhe von etwa 90—100° rechts und links vom Bache, liegen zwei kleine halb verfallene Stollen, welche auf ein hier ausbeißendes, nach Stunde 20 streichendes und gegen Norden fallendes Eisenstein-Lager von ungefähr einem Fuß Mächtigkeit betrieben wurden. Das Erz ist Spatheisenstein. Westlich vom Riffi-Tobel sieht man eine mächtige, hoch in das Gebirg hinauf reichende, durch den Tobel tief eingeschnittene Schottermasse, welche die weitere Fortsetzung

des Eisenstein-Lagers im Riffi-Tobel gegen Westen zu unterbrechen scheint. Von dem erwähnten Eisenerz-Anbruch bis nahe zur Kirche auf dem Christberg sind nur kleine Entblößungen, welche kaum die Gesteinsart erkennen lassen. Unterhalb der Kirche sind Spuren eines alten nicht unbedeutenden Bergbaus zu sehen, und eine viertel Stunde westlich von der Kirche am linken Tobel-Ufer findet sich ein Ausbeißen von Spatheisenstein mit Kupferkies in einem festen quarzigen Gestein.

Geht man vom Joche auf den Bartholomäus-Berg, so findet man auch hier alles bewachsen, und an den wenigen bemerkbaren Blößen der geringen Einschnitte zeigt sich rother Sandstein. Am Ausgezeichnetsten tritt derselbe erst zunächst der Kirche am innern Bartholomäus-Berg hervor. Am Fuße des Bartholomäus-Bergs etwa 400 Schritte westlich vom Fritzer-Tobel entfernt, in der Gemeinde Gantschier, im Gneis-Gebirge, welches sich hier von der Thalsohle aus erhebt, trifft man ein Ausbeißen von Spatheisenstein, der mit Kalkspath verwachsen, und wie sein Nebengestein sehr fest ist. Setzt man den Weg vom Dorfe Silberthal in den südlichen hintern Theil des Thales fort, wo wie erzählt wird, nicht weit hinter dem Dorfe eine Schmelzhütte gestanden seyn, und seitwärts im Gebirge gegen Süden auf der sogenannten Kupferleiter mehrere Gruben auf Kupfererze im Betriebe gewesen seyn sollen, so sieht man von der Kirche in Silberthal bis zum ersten wilden Tobel hinter der Wasserstube blos Glimmerschiefer. Dieser Glimmerschieferzug setzt vor dem sich abtrennenden Seiten-Thale, Wasserstube genannt, auf die Seite des rechten Ufers über, und bildet durch das Thal hinein auf beiden Seiten die vorwaltende Gebirgsart. Hin und wieder wird er gneisartig und erscheint als wahrer

Gneis, aber bald waltet wieder Glimmerschiefer vor. Nicht selten finden sich Ablagerungen von Hornblendeschiefer.

Jenseits des großen Tobels, der vom rechtseitigen Gebirge herabkommt, an dessen Abhange die Alpe Gisle liegt; dann die etwa eine viertel Stunde von ersterer entfernte Alpe Rhone, von welcher eine Stunde aufwärts Altgues liegt, in deren Nähe man vor etwa 30 Jahren auf Eisen zu bauen versucht hat, dann die Alpe Karls-Daja, welche sich auf beiden Seiten des Thals ausbreitet, und wo sich das Gaflun-Thal und die sogenannte Putzkammer, wo einst Magneteisenstein gefunden worden seyn soll, ist alles gneisartiger Glimmerschiefer und Gneis. Hinter der Karls-Daja-Alpe soll in der Nähe von der Alpe Dürrenwald eine Schmelzhütte gestanden seyn. Von hier über die Alpen Fresch, Faneschgel bis an die Gränze Tirols zum höhern Staffel (Käser) besteht alles aus demselben Gestein.

Besteigt man am Ausgange des Montafon-Thales durch den Brazellen-Tobel die Höhe des Tawennen-Bergs, so trifft man unten mehrere Gypshügel. Ziemlich hoch im Tobel liegt ein Gypsbruch. Zunächst am Gypse erscheint ein lichtgrauer, gefleckter, undeutlich geschichteter hin und wieder dolomitischer Kalkstein. Zwischen diesem Tobel und dem Gravis-Tobel steht dichter, dunkelgrauer Kalkstein an, der sich bis Bartholomäusberg hinüber zieht, und gegen Schruns den Gebirgsrücken bildet. In der Mitte des Gravis-Tobel zeigt sich tuffähnlicher Dolomit. Am Bartholomäusberg sieht man schmale Einlagerungen von schwarzem Schiefer in diesem Kalke. Tiefer unten, oberhalb der Kirche am Bartholomäusberg tritt Grauwacke auf. Zunächst über derselben liegt ein tuffartiger Kalkstein, der bald in dichten, dunkelgrauen übergeht.

Die Mächtigkeit der Grauwacke dürfte hier 60° betragen, unter derselben liegt Glimmerschiefer. In dem Wäldchen rechts ober der Kirche finden sich Findlinge von Spatheisenstein.

Vom Dorfe Bürs, nächst Bludenz, gelangt man ins Allwier-Thal. Unmittelbar hinter diesem Dorfe erhebt sich das Gebirge zu einer schroffen 50—70° hohen Wand. Von ihr bis gegen Bürse-Berg steht schiefriger und dichter, grauer Kalkstein an, jedoch ist der erste bei weitem vorherrschend. Sein Streichen und Verflächen zeigt hin und wieder ziemliche Abweichungen. Mächtige Parthieen von einem Kalkkonglomerat, das aus runden Geschieben von der Größe einer Erbse bis zu der eines Menschenkopfs besteht, und dessen Längen-Ausdehnung nach Stunde 6 gerichtet ist, nehmen einen großen Theil der Oberfläche dieses Gebirgs ein. Außerdem sind viele Geschiebe und Blöcke von Gneis und Glimmerschiefer auf der bewachsenen Fläche zu sehen. Im wilden Gschißer-Tobel, welcher oft große Verheerungen anrichtet, ist das Kalk-Gebirg von gleicher Beschaffenheit wie zwischen Bürs und Bürserberg, jedoch weit mehr zerstört, und hie und da mit Schuttmassen bedeckt. Die Schichtung desselben erscheint völlig horizontal, nur schwach gegen Südwest geneigt. Die mächtigste Ablagerung von festem, dichten Kalk befindet sich in der Mittelhöhe des Berges.

Eine viertel Stunde inner der Kirche am Bürserberg gegen Brand beim Seiten-Tobel wechselt dichter, grauer mit Kalkspath-Adern durchzogener Kalk mit minder mächtigen Straten von dunkelgrauem, matten, schiefrigen Kalkstein, dessen Schichten nach Stunde 6 streichen und mit 50 Gr. gegen Süden verflächen. Auch der dichte Kalk ist geschichtet. Weiter gegen Brand verschwinden die Einla-

gerungen von schiefrigem Kalkstein und es herrscht der dichte, ungemengte Kalkstein. Er ist undeutlich geschichtet, zerspringt beim Zerschlagen sehr unregelmäßig, enthält Drusen mit Kalkspathkrystallen ausgekleidet, seine verwitterten Flächen zeigen alle Abänderungen von grau ins gelbliche; dieser Kalkstein scheint zum dolomitischen zu gehören. Im großen Seitenbach bei Brand, Schleifwald-Tobel genannt, steht auf der rechten Seite gleich beim Anfang desselben Gyps an, dem bei Lech vorkommenden ganz gleich, ungefähr, so viel man bei der bewachsenen Tagdecke abnehmen kann, 50° mächtig. Er soll auch Frauenweis enthalten. Unter dem Gypse liegt Rauhwacke und etwas mehr südlich Kalkkonglomerat auf dem gewöhnlichen, dichten, grauen Kalkstein.

Im Bache ist eine Musterkarte von verschiedenen Arten von Kalkstein vorhanden. Zwischen dem Schleifwald-Tobel und der Pfarrkirche von Brand, näher der Kirche streichet rother Sandstein, welchen man am rechtseitigen Gehänge weit ins Gebirg verfolgen, am linkseitigen aber blos aus der Menge umherliegender Felsstücke, worunter auch Quarzfels ist, vermuthen kann. Er scheint nach Stunde 10 zu streichen und gegen Osten zu fallen. Auf diesen Sandstein folgt wieder Kalk, der sich bis auf die höchsten Gebirge fortzusetzen scheint. Auf dem Sarota-Spitz, und im Gebirge zwischen Bürserberg und Schleifwald-Tobel sollen sich Eisenerze finden. Oestlich von Brand finden sich im Kalkgebirge viele Einlagerungen von rothem Kalkstein. Bei der Alpe Lagan, inner Brand, wo sich das Allwier-Thal in zwei Ausläufer theilet, sieht man vielen rothen Kalk mit welchem auch Kalkspath und Hornstein vorkömmt, als Ausscheidung des grauen Kalksteins. Diese Ausscheidungen sieht man nicht nur auf der linken Seite, son-

dern auch weiter hinein im rechtseitigen Nebenthal und hoch im Gebirge.

Im linkseitigen Thale, wo man zum Lüner-See geht, ist zu beiden Seiten blos grauer, wenig glänzender etwas Kieselerde haltender, lichtgrau verwitternder Kalkstein zu sehen, welcher im Allgemeinen nach Stunde 6 streichet und gegen Norden steil fällt. In der Höhe sind mehrere Parthieen besonders der See-Kopf völlig senkrecht geschichtet. Die Abhänge dieses Gebirges sind mit Schutt bedeckt, so daß sie das Ansehen mächtiger Halden haben. Der Weg auf das Joch ist steil, und an einigen Stellen nur mit gegenseitiger Hülfe zu ersteigen, aber der Anblick des Lüner-Sees belohnt die Mühe. Die Gebirge um den See herum, und der Stock des Brandner-Ferners sind durchaus Kalkstein.

Geht man vom Lüner-See über das Krina-Joch, so überrascht dieses durch die außerordentliche Symetrie in der Gruppirung der Felsmassen, welche durch das Vorkommen des Gypses noch mehr erhöht wird. In der Mitte der beiläufig 800 Schritte langen Einsattlungen stehet ein etwa 5° hoher Kalkschroffen empor. (Siehe Durchschnitt F. 11.) Rechts von demselben ist das Kalk-Gebirg etwa auf 400 Schritte fast ebensöhlig abgetragen, und bestehet aus Steinhalden, über welche kleine feste fast kegelförmige Kalkparthieen hervorstehen. Links vom Schroffen erscheinet in gleicher Höhe mit dem vorbeschriebenen Kalk-Gebirg die Gyps-Ablagerung vom Rells-Thal als eine Reihe gleich hoher etwas abgerundeter weißer Kegel-Berge nördlich von dem hohen Kalk-Gebirge des Schafgafals begränzet. Der Gypszug scheint bis an den See zu reichen, was aus den im Alpboden vorhandenen trichterförmigen Vertiefungen erhellet.

Jenseits des Sees ist hievon nichts zu bemerken. Der Gyps streicht nach verschiedenen Richtungen und fällt demgemäß nach verschiedenen Weltgegenden. Die Formation ist jener am Lech gleich, nur sind die Hügel kleiner, weiter entfernt als dort. Der Gyps zieht sich abwärts über Villefau, nach der Alpe Nells und dem Sack-Tobel. Auf Krina stehet zwischen Kalk und Gyps Rauhwacke an, welche äußerlich ein völlig verglastes Ansehen hat; dieselbe findet sich auch tiefer zwischen Kalk und Gyps aber ohne jenes eigne Aussehen. Oberhalb der Alpe Lün bemerkt man südlich vom Gypszug an mehrern Orten rothen Sandstein, dessen Verbreitung wegen Mangel an Entblößung nicht ermittelt werden konnte.

Von Nenzing gegen die Kapelle links am Bache, besteht das Gebirge aus splittrigem mit Einlagerungen von bläulichgrauem Kalkstein, der nach Stunde 6 streicht und mit 40 Gr. gegen Süden fällt. Zu Anfang des linkseitigen Thal-Abhanges liegt dunkelgrauer Kalkstein mit ebenem Bruch und Einlagerungen von schiefrigem mit gleichem Streichen und Fallen wie der vorige. Beim zweiten linkseitigen Seitenbache beginnt eine große Ablagerung von Nagelfluhe, welche schauerliche Felspartien unter- und oberhalb des Wegs auf der einen und der andern Thalseite bildet. Senkrechte Wände, überhängende Felsmassen, tiefe Abgründe, große abgelöste, nur auf einer kleinen Fläche ruhende Blöcke halten über eine viertel Stunde, und auf der rechten Seite über eine Stunde bis in der Nähe der Kuhbrücke an. Die Nagelfluhe bestehet aus Geröllen verschiedener Kalkarten, welche durch kalkiges Cäment ziemlich fest verbunden sind, ist völlig horizontal geschichtet, und wechselt mit kalkichten ziemlich feinkörnigen Sandsteinschichten von 1′ bis einige Klafter Mächtigkeit. Hie und da liegen Schichten losen Sandes zwischen der Nagelfluhe,

und sind mehr oder weniger ausgewaschen, so daß die Lagen der letzteren vorstehen. Am rechtseitigen Gehänge sieht man Nagelfluhe mit unter einen Winkel von 30° geneigten Schichten zwischen horizontalen. Auch am linkseitigen Gehänge bemerkt man dieselbe Neigung. Wo man den dieser Nagelfluhe unterliegenden Kalkstein beobachtet, ist derselbe grau, kurzklüftig, geschichtet mit wenigen schiefrigen Einlagerungen, zum Theil völlig schwarz mit weißen oder lichtgrauen Verwitterungsflächen, und so hält er bis zur Kuhbrücke an.

Hinter derselben ist der Kalkstein grau, etwas krystallinisch, größtentheils mit geringer Neigung nach Süden völlig horizontal geschichtet. Seine Schichten sind oft mächtig, meistens jedoch blos 1—3′. Er zeigt keine schiefrigen Einlagerungen, und bildet ziemlich schroffe Felsparthieen, besonders auf der linken Seite. Er erstreckt sich bis St. Rochus, wo in dem hinter der Kirche aufsteigenden Gebirge der Charakter dieses Kalksteins sich abermals ändert und dürfte als dolomitischer Kalkstein anzusprechen seyn. Von der Kuhbrücke bis St. Rochus sind die Abhänge an vielen Orten mit bedeutenden Alluvionen bedeckt. Geht man von St. Rochus auf die Gamperton Hochalpe, so bemerkt man am linkseitigen Gebirge zwischen dem genannten und der Nenzinger-Alpe zweierlei Kalkarten. Der Kalkstein, welcher die Hauptmasse ausmacht, ist regelmäßig geschichtet, nur in der Höhe abweichend, etwas dolomitisch, fest, hie und da wie Kieselschiefer Feuer gebend. In demselben ist dünngeschichteter, dunkelgrauer Kalkschiefer eingelagert, welcher mit dem ersten bis in die Höhe in verschieden mächtigen Straten wechselt. Unweit der Giffel-Alpe sind die lichtgrauen dichten und dunkelgrauen schiefrigen Straten mehrere Klafter mächtig, verlaufen flach, wellenförmig, sind in der Thalsohle am mächtigsten, und werden der

Höhe zu immer schmäler, schneiden sich dem Streichen sowohl als dem Verflächen nach aus, was denselben im Profile ein schlangenartiges Ansehen oder die Gestalt von flachen der Länge nach mehrmals gebogenen Linsen gibt. (Siehe Durchschnitt F. 5.) Die Straten streichen nach Stunde 2 und fallen gegen Osten.

Steigt man weiter auf den hohen Gebirgszug, welcher das Gamperton- und Allwier-Thal scheidet, so trifft man am Fuß des Gebirges zwischen St. Rochus und dem Virgloria-Tobel geschichteten, grauen, kurzklüftigen etwas dolomitischen Kalkstein, welcher Zwischenlagen von schiefrigem Kalk, wie das Gebirg südlich von St. Rochus führt. Die Schichten streichen nach Stunde 9 — 10 und stehen völlig senkrecht. Das Gebirge rechts (südlich) vom Virgloria-Tobel über die Alpe Sötsch bis auf das Joch südlich vom Fundelkopf (Amazonen-Spitz) besteht aus besonders deutlich geschichteten, dichten und schiefrigen, völlig treppenförmig mit einander wechselnden Kalkstein.

Die Abdachung des Gebirgs beträgt hier ungefähr einen Winkel von 40 Gr. und kreuzt sich mit dem Verflächen. Die Bänke des dichten Gesteins behalten ihre Mächtigkeit fast durch die ganze Höhe des Gebirgs bei, während die schiefrigen Ausscheidungen in der Höhe eine dem dichten Gesteine gleiche Stärke zeigen, gegen der Tiefe aber allmählig an Mächtigkeit zunehmen, so daß sie 2—20 ja bis 50° betragen und demnach im untern Theile des Gebirgs bei weitem die vorwaltende Steinart ausmachen. Die Straten vom dichten Gesteine sind weiter unter sich in kleinere etwa 1′ mächtige Schichten getheilt, und diese unter einem rechten Winkel mit den Theilungsflächen zerklüftet, was dem Gebirge das Ansehen einer Mauer aus Quadersteinen gibt, und da die dichten Straten der Ver-

witterung länger, als die schiefrigen widerstehen, so hat sich bei diesem Gebirge eine völlig treppenförmige Oberfläche gebildet. (Siehe Durchschnitt F. 12.) Sie streichen nach Stunde 3, und fallen südöstlich unter 30 Gr. Auf dem höchsten Punkte des Uebergangs von Gamperton nach Brand, über welchen der Steig führt, begränzen sich der aus dichten und schiefrigen Ablagerungen bestehende Kalkzug, und der dolomitische Kalk des Fundel-Kopfes, dieser fällt mit flacher Neigung der Schichten gegen Norden, jener gegen Süden. Ersteres Gebirg erstreckt sich in die Nähe von Brand, wo es aufhört. Im Mutten-Kopf sind die Schieferlagen nicht mehr zu sehen.

Wenn man von Frastanz in das Samina-Thal geht, so bemerkt man in der Nähe rechts am Bache beim Steinbruch glimmerreichen sandsteinartigen Kalkstein, welcher mit dünkeln, blättrigen Schiefer wechselt. Seine Schichten sind zum Theil wellenförmig gebogen, streichen nach Stunde 9 und 6 und fallen nach Süden. Dieser sandige Kalkstein steigt bis nahe zu den Feldern vom Amerlügen hinauf. Unterhalb diesen Feldern, da, wo man aus dem Walde kömmt, und ein zweiter schmaler Pfad links abgehet, sieht man einen Felsen grauwackenartigen Gesteins. Ob diese Felsmasse hier ansteht oder blos aufliegt, ließe sich nicht ermitteln. Einige Schritte von diesem Felsen zeigt sich dünngeschichteter grauer Kalkstein ohne Glimmer, und in etwa 200 Schritte hat man wieder sandigen Kalkstein, der aber weniger sandartig aussieht, obwohl er noch sehr viel Glimmerblättchen enthält. Hinter der Kapelle von Amerlügen steht im ersten Bächlein, welches durch die Bergwiese herabfließt, dichter, grauer, sehr spröder Kalkstein mit ebenem Bruche, ohne eine Spur von Glimmer, aber häufig Fucus-artige Abdrücke (Fucoides Targionii) ent-

haltend, an. Dieser Kalkstein streichet nach Stunde 9 und fällt gegen Süden unter 56 Gr. Bei näherer Untersuchung dieses Kalksteins fand sich etwas weiter im hängenden auch sandiger Kalkstein.

Im zweiten Seitenbache auf der rechten Seite des Samina-Thals sieht man wieder den nämlichen Kalk, von gleichem Streichen, aber mit einem Fallen theils nach Süd theils nach Nord, was von einer Biegung der Schichten herzurühren scheint. Im dritten Bache geht gleichfalls der Fucus-Abdrücke führende Kalkstein zu Tage, streicht nach Stunde 9, und fällt südwestlich. Im Sau-Tobel, der einen tiefern Einschnitt bildet, und mehr entblößt ist, gleicht der Kalkstein dem Kalkschiefer bei Frastanz, aber mit vielen Fucus-Abdrücken, welche bei Frastanz fehlen. Die Schichten sind nur 4—5″ mächtig, zwischen welchen schmale Lagen von sehr dünnschiefrigem Kalke vorkommen, die mitunter gebogen, in der Regel steil, hie und da fast senkrecht erscheinen. Dieser Pflanzen-Abdrücke führende Kalkstein erstreckt sich mithin von der Kirche bei Amerlügen bis in den Sau-Tobel, hat sanfte Umrisse, und ist mit Vegetation bedeckt. Auf dem Rückweg über Fellegatter ist an einigen Orten der sandige Kalk von Frastanz sichtbar, auch in der Nähe der Brücke von Feldkirch erscheint derselbe Kalkstein. Inner der Brücke ist er in den untern Schichten schwarz, in den obern grau, zeigt jedoch in der Schichtung keine Abweichung. In dem östlich zunächst der Stadt Feldkirch liegenden Gebirg enthält er sehr viel Kalkspath.

Wenn man von Bludenz über dem sogenannten Stein und dem Ludescher-Berg im Walser-Thal geht, so trifft man oberhalb dem Dorfe Ofers, bevor man nach Latz kömmt, einen tuffähnlichen Kalkstein, (dem ober Stuben ähnlich),

seine Schichten streichen nach Stunde 8 und verflächen südwestlich unter 45°. Oberhalb Nüziders und im Tobel folgt grauer Kalk mit Kalkspath-Adern, mit deutlicher, nach Stunde 8 streichender und südwestlich fallender Schichtung. Im Schmidbache stehet Rauhwacke an. Da, wo der Weg über dem Stein und jener von Ludesch herauf zusammenkommen, stehet dunkelgrauer fester Kalkstein an. Zwischen Latz und Raggal findet man rothe Kalkstein-Gerölle. Auffallend sind die Sandstein-Gerölle, welche am Ludescher-Berg häufig aus dem Grasboden hervorragen.

Geht man über Nüziders und Ludesch ins Walser-Thal, so findet man am Gebirgs-Vorsprung zwischen beiden genannten Orten verschieden grau gefärbten und mit Kalkspath-Adern durchzogenen Kalkstein, der nach Stunde 5—6 streichet, und sich gegen Süden unter beiläufig 45 Gr. verflächet, mit Einlagerungen von grauem schiefrigem Kalk. Am sogenannten hängenden Stein bildet derselbe senkrechte und überhängende Felsen ohne deutliche Schichtung, und an dessen äußersten Vorsprung an der Straße porösen dolomitischen Kalkstein, der unter ersterm liegt. Ober dem kleinen Kirchlein bei Ludesch (Laudesch) kömmt eine Ablagerung von Kalktuff vor, der häufig als Baumaterial benützt wird. Am Ludescher-Berg, dem alten Schlosse Blumenegg gegenüber, streichet dünngeschichteter grauer Kalkstein, nach Stunde 8 mit südlichem Fallen. Unter der Ruine Blumenegg stehet derselbe schiefrige Kalkstein wie jenseits des Baches am Fuße des Ludescher-Berges an. Auch thaleinwärts ist dieser Kalkstein mit einem Streichen nach Stunde 9—10 und einem Fallen von 35 Gr. gegen Südwest zu bemerken; darauf folgt dichter lichtgrauer Kalkstein.

Innerhalb Thüringerberg wechselt der schiefrige Kalkstein mit dem dichten in sehr mächtigen Straten, streicht

nach Stunde 7—8 und fällt gegen Süden unter 45 Gr. (Siehe Durchschnitt F. 21.) Im ersten Seitenbach innerhalb Thüringerberg enthält der Kalkstein viel Kalkspath, wechselt mit dunklern schiefrigen Lagen, streicht nach Stunde 6, fällt gegen Süden, hie und da auch nach Norden. Im zweiten Seitentobel hält dieser Kalkstein an, die Schichten haben eine Mächtigkeit von 1″—2½′. Der Wechsel dieser zwei Gesteinsarten wiederholt sich mehrmals. Das Streichen der Schichten geht nach Stunde 7, das Fallen gegen Süden. Zwischen dem Kloster St. Gerold, und der Pfarrkirche zu Blons hat das Kalk-Gebirg dasselbe Aussehen wie im Klosterthal. Zwischen 1—3′ mächtigen Schichten des grauen, dichten Kalksteins liegen eben so mächtige Schichten des dünngeschichteten schiefrigen Kalks, nach Stunde 5—6 streichend, und gegen Süden steil fallend. Dasselbe Verhältniß ist auch im zweiten Tobel zu beobachten. Im ersten Seitenbach hinter der Blonser Pfarrkirche finden sich im dichten, grauen Mergelkalk der beim Zerschlagen häufig in rhomboedrische Stücke zerspringt, Pflanzen-Abdrücke von (Fucoides Targionii). So verhält sich der Kalkstein bis in die Nähe von Sontag.

Von Sontag über Windegg nach Damils, ist in diesem hoch gelegenen Quer-Thale dasselbe Kalk-Gebirge wie bisher getroffen worden. Von Windegg gegen Damils folgt der Wechsel der dichten und dünnschiefrigen Kalkstraten in kürzern Zwischenräumen, als im Walser-Thal, die einzelnen Schichten des dichten wie des schiefrigen Kalksteines sind oft nur 2—3″ mächtig. Besonders ausgezeichnet ist in dieser Hinsicht das Gebirg beim Bache vor Damils. Auch in dem gegen Süden aufsteigenden Gebirg, und durch das Thal hinaus hält es an. Insbesondere ist die Stelle beim Steg in der Nähe von Damils merkwürdig, wo die

Schichtung ganz eigenthümlich gebogen erscheint. (Siehe Durchschnitt F. 29.)

Auf der rechten Seite des Thals von Fontanella bis Buchboden hat der Kalkstein dicke Schichten von ungleicher Mächtigkeit und verschiedener Richtung, führt nur sehr wenig Einlagerungen von dunkelgrauem, schiefrigem Kalkstein, unterscheidet sich daher von dem im vordern Theil des Walser-Thals anstehenden. Die linke Seite des Thals ist unten stark bewachsen, in der Höhe ist aber der nämliche Kalkstein sichtbar, wie an der rechten Thalseite. Auch die auf der Thalsohle liegenden ungeheuren Kalkblöcke, die soweit der dünngeschichtete Kalkstein vorherrschet, fehlen, zeigen, daß man hier eine andere Kalkart vor sich habe. Sie scheint zu den dolomitischen Jurakalk zu gehören. Zwischen Fontanella und Buchboden kömmt viel Kieselerde hältiger Kalkstein vor.

Die Gebirge im Rothenbrunner-Thal sind schroff und wild, dabei ziemlich deutlich geschichtet, bestehen aus demselben Kalkstein mit sehr wenig schiefrigen Einlagerungen. Die Schichten der höhern Parthieen streichen von Morgen nach Abend, und fallen gegen Mittag. Die Quellen, welche das Badwasser liefern, entspringen in der Thalsohle nahe am Wildbache und enthalten Eisenoxyd und Schwefelwasserstoffgas.

Von Rothenbrunn durch das Walser-Hauptthal aufwärts setzet der dolomitische Jura-Kalk auf beiden Thalseiten fort. Die Schichten streichen durchaus von Morgen gegen Abend und fallen unter verschiedenen Winkeln nach Süden. Das rechtseitige hohe Kalkgebirge enthält viele Höhlen, welche durch das Verwittern des weichern dünnschiefrigen Kalks entstanden zu seyn scheinen. Der Kalkstein

auf der linken Seite von Lutzbach, über die Alpe Istgarnun, und über die große Galt-Alpe bis auf das hohe Rothhorner-Joch, rothen Platz genannt, ist meistens grau, fest, etwas kurzklüftig, verwittert, lichtgrau, und sieht dem Kalkstein im Inn-Thale ähnlich. Nebst den Einlagerungen von dunkelgrauen, schiefrigen Kalkstein, finden sich auch Schichten und Massen von rothen Kalkmergel, in welchen auch ein Abdruck eines Fischzahns gefunden wurde. Das vom rothen Platz östlich gelegene Rothhorn besteht größtentheils aus rothen Kalkmergel. (Siehe Durchschnitt F. 7.)

Jenseits des rothen Platzes zu oberst im Thale, welches bei Schröcken sich in das Bregenzerwald-Hauptthal mündet, stehet grauer, geschichteter Kalkstein an. Im Tobel, welcher vom Rothhorn-Gebirg herabläuft, liegen viele Geschiebe von rothem Kalkkonglomerat, woraus auf das feste Anstehen dieses Gestein am Rothhorn geschlossen werden kann.

In den sogenannten Riffeln am rechtseitigen Gebirgs-Gehänge ist eine mächtige Ablagerung von dunkelgrauen festen Kalkstein, welcher lichtbraun verwittert, und in rhomboedrische Stücke zerfällt. Er streicht nach Stunde 6, und fällt gegen Süden unter 40 Gr. Auf ihn folgt der dichte mit kleinen Parthieen von rothen Kalkstein, und so wechseln diese beiden Gebirgsarten, in mehr oder minder mächtigen Straten bis nahe an Schröcken, wo der dünngeschichtete, graue, auch völlig schwarze Kalkstein die Oberhand gewimt. Im zweiten Tobel auf den Steig nach Schröcken, ehe man zu den ersten Häusern gelangt, findet sich Amonites planicosta obgleich sehr selten. Der Gebirgszug auf der linken Seite des vom rothen Platz bis nach Schröcken sich erstreckenden Thales scheint in der Tiefe ebenfalls aus den zwei wechselnden Kalksteinarten zu

bestehen, die höhern Parthieen dieser Berge scheinen dolomitischer Jura = Kalkstein zu seyn. Er ist grau nüanzirt, etwas krystallinisch, verwittert, lichtgrau und ist unregelmäßig zerklüftet, und mächtig und ungleich geschichtet.

Das Gebirge um Schröcken, welches in seinen tiefen Einschnitten viele Entblößungen zeigt, besteht größtentheils aus dunkelgrauen völlig schwarzen, dünngeschichteten, fast blättrigen Kalkstein, in welchem der feste, dichte nur als untergeordnete Lagen vorkömmt, wie z. B. beim hohen Steg unweit der Kirche von Schröcken. Eine viertel Stunde südlich von der Kirche kommen im festen, dichten, grauen Kalke Versteinerungen von Amoniten und Belemniten vor, die aber blos aus den herabgefallenen und verwitterten Stücken zu erhalten sind.

Auf dem Wege von Schröcken über das Aelpele und durch das Aufeld nach Lech bemerkt man folgendes: Südlich von Aelpele wechselt grauer und röthlichbrauner Kalkstein. (Siehe Durchschnitt F. 27.) Das Aufeld ist eine große, schöne Hochebene, zu beiden Seiten mit bewachsenem Gebirg umgeben. Ein Theil der Ebene besteht aus Torfmoor.

Gegen den Ursprung des Aufeldbaches stehet dunkelgrauer, völlig schwarzer, dünngeschichteter Kalkstein an. Von Aufeld abwärts gegen den Lech zu findet sich zu beiden Seiten des Thals der nämliche Kalkstein, wie zu Damils. Er ist nämlich gleichförmig dünngeschichtet mit schwarzen Kalkschiefern wechselnd, wird durch Verwitterung an den Flächen braun, streichet in der Regel nach Stunde 7, jedoch mit Abweichungen von 1—2 Stunden, und fällt gegen Süden unter einem Winkel von 40 Gr. Im höhern

Gebirge sind Abweichungen im Streichen häufiger als im niedern. Auf der rechten Thalseite bestehet das Gebirge so weit man sieht aus dem beschriebenen Kalkgestein, und auch auf der linken reicht dasselbe weit in die Höhe. Schöneberg und Bürstegg liegen darauf. Die höchsten Parthieen scheinen aber dolomitischer Kalkstein zu seyn. Zwischen der Mühle am Geisbach und dem Dorfe Lech kömmt Kalktuff vor.

Auf der nördlichen Seite von Lech ist das herrschende Gebirg grauer, geschichteter Kalkstein. Beim sogenannten Keckbrunnen liegt ein Torfmoor, von dem bis jetzt blos versuchsweise einige Stücke gestochen wurden. Auf der südlichen Seite des Gypslochbaches erstrecken sich von Morgen gegen Abend die Gyps-Berge, und haben eine mittlere Mächtigkeit von 250 Schritten. Diese Berge werden gebildet von trichterförmigen Vertiefungen verschiedener Dimensionen, wovon die größten bei 18° tief seyn mögen, und gewähren einen überraschenden Anblick. Der Gyps ist größtentheils lichtgrau, unrein, sehr dünngeschichtet, sein Streichen und Fallen ist unregelmäßig; die höhern Schichten liegen völlig horizontal. Die dickern enthalten schmale Lagen von Alabaster, welcher hier wie der Kalkspath in dichtem Kalkstein ausgeschieden vorkömmt. Dieser Gypszug wird von schiefrigem Kalk begränzt, welcher nach Stunde 6 streichet und gegen Süden sich verflächet, und zunächst an der nördlichen Gränze unter 60 Gr. (Siehe Durchschnitt F. 4.)

Im Geis- oder Gypslochbach, welcher mit dem Lech völlig parallel fließt, stehet zu beiden Seiten schiefriger Kalk an. An der südlichen Seite dieses Baches macht er mit den Gyps-Bergen den ganzen Gebirgszug aus; auf der nördlichen Seite erreicht er vorzüglich gegen Abend

eine bedeutende Höhe. Die höchsten Kuppen des nördlichen Zuges scheinen jedoch aus Dolomit zu bestehen. Der Gyps scheint in Kalk eingelagert, obgleich sich die Lagerungsverhältnisse des Gypses nicht genau angeben lassen, da der größte Theil der Gebirgsoberfläche besonders die Begränzung des Gypses gegen Süden bewachsen ist.

In der Nähe von Lech liegt die Gstüttalpe. Das Gestein ist hier lichtgrauer etwas krystallinischer Kalkstein, auf welchem als Findling Kalkstein mit Spuren von Koralloiden sich finden, in ihm wurden in früherer Zeit mehrere kleine Stollen auf Blei (Bleiglanz) und Gallmei betrieben, welche dermalen verfallen sind. Am Tage wurden von diesen Erzen nichts anstehend gefunden. Zwischen dem Dorfe Lech und diesem verfallenen Bergbau sind Tagbaue zu bemerken, womit wahrscheinlich Eisenerze erobert worden, da sich in der Nähe Spatheisenstein vorfindet.

Auf dem Wege vom Lech nach Zürs liegt beim Einfluß des Zürserbaches in das Lech-Thal lichtgrauer, dolomitischer Kalk, einige hundert Klafter mächtig, dem auf der Gstüttalpe ähnlich, sein Streichen und Fallen ist undeutlich, scheint jedoch dem übrigen Kalk-Gebirge konform, an manchen Stellen zeigt sich ein fast senkrechtes Fallen der Schichten. Weiter gegen Süden folgt grauer Kalkstein, dem im Innthale herrschenden ähnlich. Er ist mitunter sehr dünngeschichtet. Die Schichten streichen nach Stunde 6, und fallen gegen Süden unter 45 Gr. Dieser Kalk hat eine starke Neigung zur Zerklüftung und Verwitterung, daher die vielen im Thale liegenden Blöcke. Im westlichen Gebirgszug von Zürs hat dieser Kalkstein eine große Mächtigkeit. Von Zürs bis Stuben wechseln grauer, dichter, schiefriger und dolomitischer Kalkstein mehrmals miteinander. Das Gebirge

ist in der Regel geschichtet, die Schichten streichen von Ost gegen West (Stunde 7) und fallen gegen Mitternacht unter einem Winkel von 45 Gr. In dem schiefrigen Kalkstein liegen zum Theil mächtige Lager von schwarzem schiefrigem Kalk, welcher dem Thonschiefer ähnelt, als Dachschiefer benützt wird, und besonders eine viertel Stunde nördlich von Stuben im rechtseitigen Gebirge auf dem Saumwege über den Flechsen nach dem Taunberg sehr schön vorkömmt. (Siehe Durchschnitt F. 20.)

Von Bludenz nach Feldkirch bestehen die Gebirgs-Gehänge am rechten Illufer bis Thüringen aus den oben erwähnten Gesteinen. Am Ludescher-Berg, dem Schloß Blumenegg gegenüber, steht dichter Kalkstein mit schiefrigen Einlagerungen an. Bei Frommergürsch und Bludesch kommt schiefriger Kalk mit Abdrücken von Fucusarten vor. Zwischen Bludesch und Thüringen liegt eine Parthie fester grauer Kalkstein, welcher Stunde 10 streichet und gegen Osten verflächet. Oestlich von Satteins liegt glimmerreicher sandig schiefriger Kalkstein, der nach Stunde 6 streichet und nach Süden fällt. Bei Satteins ist die Gegend durchgehends mit üppiger Vegetation bedeckt, und blos hin und wieder grauer dichter Kalkstein zu sehen. Bei der Illbrücke von Feldkirch am Durchbruch der Ill bildet das Kalk-Gebirge zu beiden Seiten des sehr engen Thals fast senkrechte Wände. (Siehe Durchschnitt F. 3.) Der dichte Kalkstein mit schiefrigen Einlagerungen streicht nach Stunde 15—16 und fällt nach Stunde 9 unter 8—10 Gr.

Von Feldkirch über den Steinwald, Göfis, Pfitz, Rankweil und über Altenstadt und Gießingen zurück bemerkt man im Steinwald einen schwärzlichgrauen, rauhen, festen, deutlich geschichteten Kalkstein, der nach Stunde 4—5 streichet und südöstlich mit 10—15 Gr. sich verflächet. Bei

Göfis zeigt sich sandiger Kalk. Im rechtseitigen Gehänge beim Anfang des Walduna-Sees ist dasselbe Streichen und Fallen wie im Steinwald ersichtlich. Am linkseitigen Gehänge zeigt sich wieder sandiger Kalkstein. Am Walduna-Kloster erscheint an mehreren Entblößungen dunkelgrauer, matter, völlig horizontal geschichteter Kalkstein ohne schiefrigen Einlagerungen. Beim Ausfluß des Walduna-Sees steht Kalkstein dem bei Feldkirch ähnlich, von gleichem Streichen aber nordwestlichem Fallen. Die Ardezzen bestehen aus demselben Kalkstein mit gleichem Streichen und Fallen unter 36 Gr. Bei Gießingen sind in diesem Kalke Einlagerungen von weicherm Kalke bemerkbar. Der Kopf am rechten Illufer ist regelmäßig geschichtet wie die Ardezzen, die Schichten streichen nach Stunde 4 und fallen südöstlich unter beiläufig 24 Gr.

Macht man von Feldkirch den Weg über den Margareten-Kopf nach Tosters längs dem Schellenberg gegen Maurern und über Tisis zurück, so bemerkt man am Schellenberg und in seiner Umgebung meistens dunkelgrauen, festen, hie und da feuergebenden Kalkstein voll ebener glänzender Flächen, welche von zerstörten Muscheln herzurühren scheinen, mit völlig horizontaler Schichtung. Im Kalkstein vom Margareten-Kopf gleich außerhalb heiligen Kreuz ist eine schmale Schichte zu sehen, in welcher Versteinerungen vorkommen. Dieselben finden sich auch in den verwitterten und zerfressenen Steinen der Mauern, womit die Besitzungen der Landleute bei St. Anton und Tisis umgeben sind. Am deutlichsten ist darunter Terebratula ornithocephala, Amonites planicosta, zu erkennen, auch eine Art Corbula scheint darunter zu seyn.

Der Letza-Berg ist aufgeschwemmtes Gebirg, und der Gebirgszug von Tosters nach Rofels besteht aus demselben

Gestein wie der Schellenberg mit fast horizontaler Lagerung.

Das niedere Gebirg von Hohenems bis Götzis und Klaus und jenes von Emmelbach (siehe Durchschnitt F. 16. und F. 8.) ließ folgendes beobachten: Zwischen Hohenems und Schwefel stehet an der Thalsohle lichtgrauer matter Kalkstein an. Im Steinbruche beim Ziegelofen zu Schwefel finden sich Pektiniten darin. Der Kalkstein ist hier reich an Eisenkies, welcher gewöhnlich in Krystallen zu Kugeln verwachsen vorkömmt. Auf demselben liegt geschichteter muschelführender Kalk, welcher senkrechte und überhängende Felswände bildet, und mitunter viel Kalkspath enthält. Seine flachen schwach gebogenen Schichten neigen sich nach Südwest. Vor Götzis dem kleinen Sonderberg gegenüber senken sich die Schichten dieses Kalkes bis ins Thal. Oberhalb den ersten Häusern von Götzis kömmt eine Zwischenlage von völlig schwarzem Kalkstein in ihm vor, der sehr feinkörnig, und ziemlich fest ist. Er hat deutliche Schichtungs- und Absonderungs-Flächen und wird durch Verwitterung braun, streicht nach Stunde 6 und fällt gegen Süden. Vom Dorfe Götzis, am Wege nach Klaus, besteht auf der Mittelhöhe am Steinbruch das Gebirge aus dunkelgrauem Kalk mit viel Kalkspath.

Auf dem Wege nach Argobast gerade hinter dem alten Schlosse Montfort wurde lichtgrauer Kalkstein mit einzelnen unbestimmbaren Muscheln am Fuß des Gebirgs anstehend getroffen. Der Berg, worauf das Schloß Montfort steht, ist grauer kalkspathreicher Kalkstein. Weiter gegen Argobast erheben sich auf beiden Seiten des Wegs Felsmassen, welche einen Uebergang des grauen Kalks in den muschelführenden zu bilden scheinen. Schichtung und Absonderung dieses Kalkes ist jedoch schwer zu unterscheiden,

so daß es sich nicht wohl bestimmen läßt, ob dieser Kalk nach Norden streicht und gegen Abend verflächet oder umgekehrt. Von der Kirche St. Argobast bis nach Klaus steht auf beiden Seiten des Thales Muschelkalk an, mit deutlicher flacher Schichtung. Oestlich von Argobast im Metzgebach gehet schiefriger Kalk zu Tage. Der Gebirgszug südlich von Schönebuch bestehet größtentheils aus muschelführendem Kalk, und aus dichtem und schiefrigem Kalkstein, der unter denselben vorkömmt. Im dichten findet sich Eisenoker, aber blos als Ueberzug auf den Klüften des Kalks. Das nördliche Gebirg von Schönebuch besteht aus Muschelkalk, einem Uebergangsgebirg von dichtem grauen Kalkstein im Muschelkalk, und aus dunkelgrauem schiefrigen bituminösen Kalksteine, deren Glieder meistens scharf getrennt sind. Die Schichten streichen in der Regel nach Stunde 6 und fallen gegen Süden, hie und da auch nach Norden.

Von Hohenems nach Oberklien (siehe Durchschnitt F. 6.) über die Leiter auf die Emserreute nach Glopper und durch das Emserthal zurück, zeigt sich folgendes: Von der Thalsohle bei Oberklien über den steilen Gebirgs-Abfall bis in den Buchwald hinauf steht muschelführender Kalk an, ohne deutlichem Streichen und Fallen. Auf der Emserreute steht grauer sehr dünn geschichteter Kalkstein an, der nach Stunde 3 — 4 streichet, und flach gegen Süden fällt, und sich längs des Thals bis gegen Ems hinzieht, ohne in die Höhe zu steigen. Er ist dem von Argobast sehr ähnlich und verändert häufig sein Streichen und Fallen. Die Schlösser Glopper und Hohenems stehen auf Kalkstein, der fast dem Uebergangskalkstein gleicht, keine Muscheln enthält, grau und dicht mit Kalkspathadern durchzogen ist. Das Gebirg zunächst der Kirche von Ems ist Muschelkalk.

Von Dornbirn bis Unterklien hat man bis Haslach

plänerartigen Kalkstein, der sich neben dem schroffen Muschelkalk auch schon durch die abgerundete Form des Gebirges verräth. Von Haslach bis Unterklien besteht das Gebirg aus größtentheils entblößten steilen Kalkpartieen, mit ziemlich regelmäßiger abwechselnd dicken und dünnen zum Theil gebogenen, zum Theil fast wagrechten Schichtung. Die Hauptmasse ist muschelführender Kalk. Merkwürdig ist die gebogene Schichtung und der Kalkarten Wechsel, in dem aus der Ebene völlig senkrecht sich emporhebenden Gebirg zwischen Haslach und Unterklien. Die unterste Lage bildet ein grauer, matter, dichter und fester Kalkstein, mit Kalkspath durchzogen. Darauf liegt eine 2 — 4° mächtige Strate von schwarzem Kalk mit Schwefelkies, worin Kalk zu Wetzsteinen bricht. Der Wetzsteinkalk nimmt gewöhnlich die unterste Stelle im schwarzen Kalke ein, und hält nicht durchgehends an. Er zeichnet sich durch dünne Kalkspathlagen aus, welche seine Schichtung rechtwinklich durchsetzen und wenn sie erwärmt werden, dessen Theilung in regelmäßige Stücke veranlassen. Darauf folgt eine Schichte Kalkstein mit kuglichten Absonderungen, die hie und da lose, fast wie Gerölle erscheinen. Dann folgt abermals Muschelkalk in mehrere Schichten getheilt, zwischen welchen sich Fischabdrücke finden sollen; und die oberste Schichte besteht aus schwarzgrauen, mürben, sehr dünn geschichteten Kalkstein, welcher besonders am Steig von Unterklien am Buchwald ersichtlich ist. Darauf das Plateau: die neue Welt genannt. (Siehe Durchschnitt F. 14. und 15.)

Von Dornbirn nach Haselstauden sieht man zu beiden Seiten des Baches, welcher bei Haselstauden herauskömmt, Sandstein anstehen. Im Bache liegen Blöcke und Geschiebe von Nagelfluhe. Beim ersten kleinern Bach von Haselstauden gegen Oberdorf findet man Nagelfluhe im Sandstein eingelagert. Der Sandstein ist fest, feinkörnig, zum

Theile aber auch von ungleichem Korn, streicht nach Stunde 8 und fällt gegen Süden. Zwischen Haslach und Oberdorf ist im Bache eine Entblößung von Sandstein zu sehen. Derselbe ist fest, führt viel Glimmer, auch etwas Kalkspath, zeigt Einlagerungen von Thon, streicht nach Stunde 7 und fällt gegen Süden unter 30 Grade. Weiter gegen Oberdorf ist der Sandstein sehr verwittert, läßt sich aber doch gut als Baustein verwenden. Durch eingemengte größere Quarzkörner sieht er konglomeratartig aus, und in dünnschieferigen glimmerreichen Lagen enthält er verkohlte Pflanzentheile, die hin und wieder mehrere Linien in der Dicke betragen. Bei der Ausmündung des Dornbirner-Thals am linkseitigen Gebirgszuge, ehevor man nach Oberdorf kömmt, steht Plänerkalk an, dessen Schichten nach Stunde 2 streichen und unter 30 Grade nach Südost fallen. Auch gegen Haslach wurde an ein paar Punkten, in dem fast durchgehends bewachsenen Terrain, Plänerkalk entdeckt. Bei Haslach trifft man zwei Stollen, den einen beim Badehaus und einen eine viertel Stunde höher, beide vom ehemaligen Bergbau Röttelstein. Das Erz, welches hier gewonnen wurde, ist theils Rotheisenerz, als Anflug auf Kalkspath, theils ein armes mit kalkigem Gestein gemengtes Thoneisenerz mit Petrefakten von Numilites wie es scheint.

Von Dornbirn über die Losen nach Schwarzenberg trifft man bei den ersten Häusern vom Dornbirner Oberdorf Kalkstein mit Mergel, der nach Stunde 4 streicht und nach Süden fällt. Höher bei den drei Strangen zeigt sich abermals ein mächtiges Kalklager, das nach Stunde 6 streichet und nach Süden fällt. Der Kalkstein bricht hier gewöhnlich in 2 — 8″ dicken Platten und wird als Baustein benützt. Weiter gegen den Dintelsbach steht Mergel an, der nach Stunde 7 streichet und gegen Norden fällt. Die Gränze des Mergels und des Kalksteins ziehet sich vom Staufen-

Spitz an über das Gamsschröffl beim Einfluß des Dintelbachs in die Gumpenach, auf die linke Seite des Miselbaches gegen das Hochalpele hinauf. Bei Schauen und auf der Gschwende beim Bettlerbrunnen steht Sandstein an. Von da bis Schwarzenberg ist nichts als Gerölle, einzelne Kalkblöcke, Sand und Lehm zu sehen.

Außerhalb des Dorfes Schwarzenberg neben dem Weg bemerkt man Kalkstein anstehen. Von Schwarzenberg gegen die Versbuchbrücke besteht das rechte und linke Ufer der Achen aus festem, lichtgrauen, etwas krystallinischen Kalkstein. Beim Bühel zwischen dem großen und kleinern Bach steht Muschel-Kalk, d. i. ein grauer, fester, schwer bearbeitbarer Kalk mit vielen petrifizirten Konchylien an. Er ist dünn geschichtet, die Schichten von einigen Zollen bis 2′, streicht Stunde 7, fällt unter 20 Gr. nach Süden. Von hier hält er ununterbrochen über das Bezegg bis Bezau an, wo eine Schieferlage einige Klafter mächtig, nach Stunde 6 streichet. Jenseits des Baches liegt Kalkstein ohne Petrefakten, grau, etwas körnig, geschichtet, mit gleichem Streichen und Fallen wie der vorige. Von Reute bis Bizau ist der linkseitige Kalk-Gebirgszug sanft abgedacht, und bewachsen. Der rechtseitige hingegen zeiget die Schichtenköpfe des Kalkes, welcher von der Thalsohle bis zum Kamm ansteht. Als Findling kommt ein konglomeratartiges Gestein vor, welches aus Kalktrümmern durch braune Zwischenlagen fest verbunden besteht. Vor Bizau kömmt ein lichtgrauer muschlicher Kalkstein mit schiefrigen Einlagerungen vor.

Zwischen Bizau und Schnepfau besteht das Schnepfeck-Gebirge aus dichten und ½ bis 2′ dicken Schichten schiefrigen Kalkstein. Der Kalkstein bildet mitunter auch mächtige ungemischte Ablagerungen, und streicht nach Stunde 7, und fällt gegen Norden. Auf der Mittelhöhe waltet schwarz-

grauer Schiefer, in der Tiefe dunkelgrauer, fester, feinkörniger Kalkstein vor. Von Schnepfau über Hirschau trifft man überall dichten Kalkstein, der nach Stunde 6 streichet, und gegen Norden fällt. Südlich von Hirschau liegt die Kanisfluhe, deren unteres ihren Fuß bildendes Gebirge nach Norden fällt, das den Gipfel bildende fast wagrecht geschichtet ist. Von Mellau bis Reute steht zu beiden Seiten dunkler Kalkstein an. Zwischen dem Steg und Mellau ist er fast senkrecht geschichtet und streicht nach Stunde 7. Außer der Brücke bei Ellbogen wechselt der graue Kalkstein mit ½′ mächtigen Schieferlagen, welche nach Stunde 7 — 8 streichen und unter 20 Gr. gegen Norden verflächen.

Von Schnepfau gegen Au haben die Schichten der Kalk-Gebirge im Ganzen dasselbe Streichen, und fallen gegen Norden. Die höhern Schichten zeigen dagegen wellenförmige Lagerung. Am rechten Ufer der Achen vermindern sich die schiefrigen Einlagerungen. Bei der Brücke von Au stehen die Schichten des Kalks auf einer Strecke von 7 — 800 Schritte völlig senkrecht, im Allgemeinen streichen sie nach Stunde 5 — 7 und fallen nach Süden.

Geht man von Bregenz aus gegen Norden bis an die Gränze Baierns, so sieht man zuerst auf den östlichen Gehängen des Pfänderbergs Nagelfluhe, die mit Sandstein wechselt. (Siehe Durchschnitt F. 9.) Diese Wechsellagerung wird vom Gloriett zum Hacken hinauf deutlich sichtbar, die Schichten streichen nach Stunde 7 und fallen gegen Norden unter 30 — 40 Gr.; dieselben geognostischen Verhältnisse bemerkt man bei Klaus. Blöcke von Nagelfluhe liegen bis zum See herab. Auf der Höhe des Pfänders, wo seine Gehänge geringere Neigung haben, ist alles bewachsen und keine Entblößung bemerkbar. Gegen Nordwest nach Klaus hin zeigt sich auf der halben Bergeshöhe nur Lehm und ver-

witterte Nagelfluhe, dann lichtgrauer größtentheils aufgelöster Sandstein mit Lagen von festem Sandstein und Nagelfluhe wechselnd. Beim kleinen Teich unweit des Kohlplatzes im Klausgraben ist die Wechsellagerung des Sandsteines und der Nagelfluhe am deutlichsten abzunehmen. Sie ist deutlich geschichtet, streicht nach Stunde 8—9, und fällt nach Norden. Sie besteht hier aus großen Geschieben und wenig Bindemittel. Weiter auf der Straße gegen Hohenweiler sind die Gebirge größtentheils mit Vegetation bedeckt, nur an einzelnen Stellen kommen Sand- und Nagelfluhe-Blöcke zum Vorschein. Nordöstlich von Lochau am Juggen kömmt ein sehr schmaler Kohlenstreif mit Kohlenletten vor. Die Kohle hat deutliche Holztextur, und ist rein.

Im Schloßberge von Rückeburg (siehe Durchschnitt F. 18.) nahe bei der Ruine trifft man im Sandstein etwa 1 bis 3′ von der darauf liegenden Nagelfluhe entfernt, ein bei 5 — 6′ breites Ausbeißen eines Kohlenflötzes. Die Kohle ist bei 2 — 3″ mächtig, schwarz, etwas muschlich. Das Dach ist verwittert, das Liegende enthält viele verkohlte Pflanzenreste. Ein anderer Steinkohlen-Anstand findet sich im rechten Gehänge des Rückebaches (siehe Durchschnitt F. 19.) dem Augenschein nach in gleicher Höhe. Die Kohlen sind gleicher Art, wie jene am Rückeburg, aber schmal, sehr zersprengt, allerlei Figuren bildend. Der Sandstein ist voll Abdrücke von Pflanzenresten, zerbrochenen Muscheln und Schnecken-Versteinerungen. Ein drittes Kohlen-Ausbeißen liegt oberhalb der Backereuter-Wiese, bedeutend höher als die vorigen, sehr schmal und in mehreren Lagen und Butzen vertheilt. Alle drei wurden schon beschürft. Von hier geht man auf der Höhe des Gebirgs über Stadlers, Bildstein, Weinried bis an die Gränze Baierns immer über Nagelfluhe. Längs des Rückebachs, welcher größtentheils die Gränze bildet, bis zur neuen

Straße von Weiler nach Lindau werden blos Blöcke von Sandstein und Nagelfluhe getroffen. Bei der neuen Straße und wo der Rückebach die größte Biegung macht, erleidet das Gebirge eine auffallende Aenderung, der Sandstein ist zu einer Art gelben Lehm geworden, mit Schotter und aufgelöster Nagelfluhe vermengt, in welchen wieder Schichten von großer Festigkeit vorkommen. Häufig findet man den Sandstein in Nagelfluhe übergehen, und Blöcke von Nagelfluhe; so bis zum Einfluß des Rückebachs in die Leitach.

Auf dem Gebirgs-Abhang von Gmünd, von der sogenannten Höhle über den Feßlerbach bis Backereute, findet sich blos lichtgrauer fester, und gelblichtgrauer in Lehm veränderter Sandstein und darüber Nagelfluhe gelagert. Unweit Trögen, hinter der obern Sägemühle, erscheint in der Nagelfluhe eine 4′ mächtige graue Mergelschichte, die fast ganz aus Ueberresten von Konchylien derselben Art wie im Wirta-Tobel besteht, und in welcher drei schmale Kohlenflötze liegen. Etwa 150 Schritte tiefer im Kesselbachgraben, (siehe Durchschnitt F. 25. und 26.) zeigt sich abermals ein Kohlen-Ausbeißen in einer grauen Mergelschichte, die gleiches Fallen und Streichen mit der vorigen hat, aber keine Versteinerungen führt. Die Kohle ist guter Qualität.

Auf dem Wege von Bregenz über den Gebhardts-Berg nach Langen gelangt man zum Wirta-Tobel. (Siehe Durchschnitt F. 1.) In demselben liegt die bedeutendste, bisher bekannte Kohlen-Niederlage in Vorarlberg. Das Kohlenflötz, welches hier bebaut wird, besteht aus drei Kohlenschichten, welche durch Letten-Lagen von einander getrennt sind, und ist im Ganzen 4 Fuß mächtig. Die oberste Kohlenschichte ist 3—4″ dick, und enthält die schönste Kohle, die unterste ist 10—12″ mächtig. Das Hauptstreichen des Kohlenflötzes fällt zwischen Stunde 5 und 6 und das Fal-

len unter einem Winkel von 10 Gr. gegen Norden. Das unmittelbare Dach des Flötzes ist weicher thoniger Sandstein von etwa 1½′ Mächtigkeit, darauf folgt eine 3—4″ mächtige feste Sandsteinschichte, darauf wieder weicher u. s. f. Ungefähr 10° über dem Kohlenflötz liegt Nagelfluhe, zwischen welcher und dem darunter liegenden Sandstein eine etwa 1′ mächtige Mergellage voll von Konchylien-Petrefakten vorkömmt. Die Konchylien sind nicht versteinert, sondern blos kalzinirt, sehr zerbrechlich, so daß sie beim Zerschlagen des Mergels immer in Stücke springen. Daher kömmts, daß unter einer so großen Menge kaum ein oder das andere Exemplar bestimmbar ist.

Am häufigsten und bestimmbarsten erscheinen folgende Petrefakte:

Turitella, von dieser Gattung erscheinen mehrere aber nicht vollkommen bestimmbare Arten.

Pecten plebejus,
— scabrellus,
— aequivalvis,
Nucula Hameri,
Corbula complanata,
Cytherea chione,
— lineata und mehrere andere.

Unter dem Kohlenflötze liegt eine 4—5° mächtige Sandsteinschichte, worin gleichfalls kleine Muscheln vorkommen. Unter dieser Nagelfluhe, dann wieder Sandstein, darunter abermals Nagelfluhe, und unter dieser das nicht mehr wechselnde Sandstein-Gebirg. Die Mergellagen mit Versteinerungen gehen nördlich vom Stollen zu Tage aus, ebenso der Sandstein mit den Lettenschichten.

Eine viertel Stunde oberhalb Langen beim Kohlplatz

streichet ein Nagelfluhezug, von Osten nach Westen, Stunde 5, mit nördlichem Fallen. Diese Nagelfluhe enthält kleinere Gerölle, und ihr Bindemittel Bruchstücke von Muschelschalen. Unter dieser Nagelfluhe liegt Sandstein, dessen Schichten südlich fallen, darunter Nagelfluhe gewöhnlicher Art, dann abermals Sandstein, und nochmal ein schmaler Streif Nagelfluhe, dann blos Sandstein, auf welchem Blöcke von Nagelfluhe liegen. Im Leckenbache bei Langen sieht man abermals Sandstein mit Nagelflube wechseln.

Zwischen Langen und dem Weiler Stollen läßt sich an mehreren Orten der Wechsel des Sandsteins mit der Nagelfluhe bemerken. Von Langen gegen Hirschbergsau zeigt sich im ersten Graben gegen Fischanger fester Sandstein, aber keine Nagelfluhe. Im Gränzbache zwischen Baiern und Vorarlberg stehet Sandstein an, welcher theilweis fest, gelblichbraun, mit grauem Kern; theilweise völlig lehmartig, aber doch deutlich geschichtet ist. In dem Nebenbach, welcher von Hirschbergsau in den Hauptbach fließt, einige Schritte oberhalb der Brücke, wo man auf das königl. baierische Gebieth kömmt, finden sich im Sandstein Spuren von Steinkohlen. Das Flötz ist höchstens ½′ mächtig. Die Kohle ist blättrig, schwarz, häufig mit Holztextur; zwischen den Blättern liegen sehr dünne Schichten von Schwefelkies. Von der baierischen Gränze bis Fallbruck steht am linken Ufer der Rothach Sandstein an, dessen Schichten nach Stunde 5—6 streichen, und sich gegen Norden verflächen. Von der Fallbrück bis Neugschwend liegt das Sandstein-Gebirg an mehreren Stellen offen. Der Sandstein ist grau, von kleinem gleichen Korn, ohne fremdartige Einlagerung, streicht nach Stunde 4—5 und fällt nach Nord.

Im Steinbachgraben bei Neugschwend kommen in zwei Orten Steinkohlen im Sandstein vor. An dem einen, der

sehr schwer zugänglich ist, beträgt aber die Mächtigkeit der Kohlenschichten nicht über 3″; an dem andern höher gelegenen Orte soll sie ½′ mächtig seyn, er war dermalen verschüttet, und konnte nicht genau beobachtet werden. Am Ausgehenden des ersten bemerkt man auch Kohlenschiefer.

Von Gschwend bis zur Kirche auf dem Sulzberg geht man immer über Sandstein, der nach Stunde 5 streicht und gegen Norden fällt. Zwischen den beiden Kirchen am Sulzberg liegt Torf über 1° mächtig, obgleich nicht von der besten Qualität. Auf der nordwestlichen Abdachung vom Sulzberg wurde keine Nagelfluhe bemerkt, auf der südwestlichen dagegen gegen Brögen erscheinen wieder einige Kuppen von Nagelfluhe auf Sandstein liegend, welcher nach Stunde 5—6 streichet und nach Süden fällt. Diese Aenderung in der Neigungs-Richtung tritt mit der Abdachung des Gebirgszugs gegen die Weißach ein.

In der Gegend von Brögen liegt abwechselnd Nagelfluhe und Sandstein am Tage, mit gleichem Streichen und Fallen wie die frühern. Die Ufer der Weißach und die der Bolgenach von der Einmündung dieser Ach in die Weißach bis hinauf in die Gegend von Hüttisau bestehen aus Sandstein. Sein Streichen geht nach Stunde 5—6, sein Fallen unter 60 Gr. nach Süden.

Der Sandstein ist lichtgrau, fest, dem von Sulzberg ähnlich, durch Absonderungsflächen in Quadern getheilt. Einige Ablagerungen sind mit Kalkspath-Adern durchzogen, welche senkrecht auf die Schichten stehen. Nagelfluhe-Blöcke mangeln. Bei Ladenau in einer steilen Nebenschlucht der Bolgenach, ist das Ausgehende von einem 3—4″ mächtigen Steinkohlenflötz zu sehen. Die Kohlen sind schwarz,

glänzend, feinblättrig, aber zwischen den Blättern liegen papierdicke Blättchen von Strahlkies.

Weiter gegen Hüttisau sind mehrere Kohlenausbeißen von noch geringerer Mächtigkeit bemerkbar. Bei Krumbach an der Brücke über die Bolgenach stehet Sandstein an, welcher Lagen von Nagelfluhe enthält, nach Stunde 6 streicht, und nach Süden fällt. Zwischen Krumbach und Hüttisau zeigen die Ufer der Bolgenach Sandstein mit Schieferthon-Lagen wechselnd, unter gleichem Streichen und Fallen.

Von Krumbach bis Lingenau sieht man auf dem bewachsenen Boden nur hie und da einen Nagelfluhe-Block hervorragen. Auf dem Abhange gegen Krumbach liegen mehrere Torfbänke. Oestlich von Lingenau sieht man Sandstein mit dem gewöhnlichen Streichen und Fallen anstehen. Neben dem Badhause im Schotter wurde versteinertes Holz gefunden. Von Lingenau bis zur Bregenzer-Ache bei Miselbach, liegt aufgeschwemmtes Gebirge. Am linken Ufer der Achen streicht Sandstein mit Einlagerungen von Schieferthon, hauptsächlich nach Stunde 6 und nach Süden fallend. Eine viertel Stunde außer Egg gegen Andelsbuch findet sich am rechten Ufer der Achen Mergel, der nach Stunde 6 streicht und gegen Norden fällt. Eine viertel Stunde von hier gegen Bersbuch zeigt sich grauer, thonartiger Mergel mit Kalkstein- und Kalkspath-Lagen von 1—3″ dick anstehen. Er streicht nach Stunde 6, fällt gegen Norden, und hält bis in der Nähe der Brücke von Bersbuch an, wo Kalkstein auftritt.

Bei der Bersbuch-Brücke bestehet das rechte und linke Ufer der Achen aus festem, lichtgrauen, etwas krystallinischem Kalkstein. Einige Schritte von der Brücke ist am

rechten Ufer der Achen am nächsten Tobel die Scheidung des Mergels sichtbar.

Nördlich von Bersbuch gegen Schwarzenberg liegt rechts am Weg im Schutt-Gebirge ein Lager Kalktuff, der noch in der Bildung begriffen zu seyn scheint. Von Schwarzenberg bis gegen Egg ist blos Alluvium, und keine Gebirgs-Entblößung zu sehen. Bei der Scheidung des Weges nach Egg findet sich Sandstein, dessen Schichten nach Stunde 7 streichen und nach Norden fallen. Parallel mit dem Sandstein streichet nördlich eine Nagelfluhe-Ablagerung und bildet mit ersterer eine 7 — 8° breite, nach dem ansteigenden Gebirge sich wieder schließende Gebirgsspalte. Der Sandstein ist grau, fest und feinkörnig, und wird häufig zu Wetzsteinen verwendet. Die Nagelfluhe besteht aus grauen, abgerundeten, größtentheils länglichten Kalkstücken, von der Größe einer Nuß bis zu der eines Kindskopfes, ist mit wenig Bindemittel verbunden, und sehr zerklüftet. (Siehe Durchschnitt F. 24.) Dieser Sandstein- und Nagelfluhezug setzt bei Egg über die Achen, ersterer enthält Spuren von Pflanzen-Abdrücken und Kohlen. Die Nagelfluhe ist, soweit sie hervorragt, etwa 100 Schritte mächtig.

Von Egg südöstlich liegt der Rainer-Tobel. Zu beiden Seiten des Tobels steht Sandstein an, welcher grau, feinkörnig, fest, größtentheils dünngeschichtet, mit dünnen Thon-Lagen wechselt, und schmale Kohlen-Lagen enthält. Die Schichten streichen nach Stunde 8, und fallen gegen Süden unter einem Winkel von 60—70 Gr. Der Sandstein, welcher die Kohlenschichten enthält, ist so dünn geschichtet, daß er sich in Blätter von Papierdicke theilen läßt, und sehr zerklüftet und verwittert. Im Bache liegen außer Geröllen von Sandstein, auch solche von festem mit

vielen Kalkspath durchzogenem Kalkstein von verschiedener Farbe, welche von der Lingenauer Höhe herabgekommen seyn mögen.

Südlich von Egg bis Großdorf liegt Nagelfluhe, die nach Stunde 6 streicht, weniger große Gerölle enthält, und sich bis in die Nähe der neuen Brücke bei Lingenau erstreckt. Die neue Straße von Großdorf nach Lingenau ist zum Theil am Fuße des Nagelfluhezuges angelegt. Am linken Ufer der Ache zeigt sich hin und wieder Schotter, das rechte besteht blos aus zertrümmertem Gestein. Von der Brücke bis zum Steg unterhalb Hüttisau sieht man kein festes Gebirg als Nagelfluhe, welche vorzüglich vor dem Steg als eine völlig senkrechte 15—20° hohe Felspartie auftritt, und mit Schotter bedeckt ist. Vom Steg über Hüttisau bis Krumbach sieht man keine Gebirgs-Entblößung, sondern blos Blöcke von Nagelfluhe. Von Krumbach nordwestlich bis Doren ist außer dem Sandstein bei der Brunstbrücke über die Weißach nichts als Alluvium, Letten und hie und da Blöcke von Nagelfluhe bemerkbar. Außerhalb Brendlen streichet der Sandstein nach Stunde 3—4 und fällt gegen Norden. In den zwei Seiten-Tobeln vor Fallbruck über die Rothach, und bei der Brücke geht Sandstein zu Tage. Schieferthon-Lagen werden hier vermißt. Eine halbe viertel Stunde außer Langen steht Sandstein mit aufgelagerter Nagelfluhe an.

Auf dem Wege von Bregenz über Wolfurt nach Buch, Schwarzach und über Bildstein zurück, trifft man durchgehends blos Sandstein, lichtgrau, feinkörnig, ohne fremdartige Einlagerungen. Er streicht von Ost nach West und fällt gegen Mitternacht, und dieses Streichen wurde an allen beobachteten Punkten gleich gefunden. Von Nagelfluhe ist hier

keine Spur, und nur bei Wolfurt hat man Spuren von Kohlen getroffen, die in 2—3″ mächtigen Streifen bestehen und nicht anhalten. Vom Dorfe Schwarzach, wo am rechten Ufer des Tobels eine neue Straße nach Alberschwende führt, mit welcher sehr interessante Profile von Wechsel-Lagerung fester Sandsteinschichten mit verwitterten Schieferthon (siehe Durchschnitt F. 17.) und auch mehrere Steinkohlen-Lagen aufgedeckt wurden, herrscht Sandstein. Er streicht nach Stunde 6—7 und fällt nach Norden unter beiläufig 40 Gr. Auf diese Kohlenspuren wurde, etwa 5° unter der Straße, gebohrt, ohne ein Resultat zu erhalten. Von Alberschwende bis Egg ist nur an wenigen Orten fester Sandstein zu sehen. Diese sind der Bühel bei Rankmühl und der Kammergraben bei Gerberreute. Die Schichten streichen nach Stunde 7—8 und fallen bei 56 Gr. nach Norden. Bei der Eggbrücke führt der Sandstein die nämlichen Pflanzenreste, wie beim Kruzifix im Schwarzach-Tobel. Nördlich von der Brücke ist ein etwa 90 Schritte mächtiger Nagelfluhezug sichtbar.

Zwischen Bregenz und Fluhe trifft man im Walde auf dem linkseitigen Weg oberhalb dem Kruzifix blaulichen Kohlenletten, und zwischen Bregenz und Kennelbach steht Sandstein an, der nach Stunde 9 streicht, und unter 45 Gr. nach Süden fällt, wie jener bei Langen. Er ist lichtgrau und locker wie Mehlsand. Ungefähr zwei Drittel der Höhe von Kennelbach nach St. Wendelin sieht man einen einige Klafter mächtigen Nagelfluhezug, darauf Sandstein, wieder Nagelfluhe, dann Kohlenletten, so daß hier ähnliche Verhältnisse wie im Wirta-Tobel statt zu finden scheinen.

Die Ebenen südlich vom Bodensee zwischen der Straße von Bregenz nach Dornbirn und dem Rhein, welche größ-

tentheils vom Moorgrunde und Torfbänken bedeckt wird, scheint aller Wahrscheinlichkeit nach, da auf den Gränzen derselben, wo anstehendes Gestein wahrzunehmen, nur Sandstein bemerkbar ist, aus Sandstein zu bestehen.

Geognostisch-montanistische Revisions-Begehung

von

Dr. und Professor J. Friese,

Vereins-Sekretär.

Wenn man aus dem Lech-Thal über den Tannberg nach Vorarlberg geht, so führt von Stög (Steeg) bis wohin sich der fahrbare Thalweg erstreckt, ein Saumpfad anfangs dem Lech entgegen, neben der tiefen Felsenschlucht, durch welche sich dieser Fluß seine Bahn gebrochen, und ringsum ist alles anstehende Gebirge und Gerölle grauer dichter Kalkstein. Etwa 1½ Stunde von Stög zeigen sich an den kahlen, schroffen Felswänden des rechtseitigen Ufers die Schichten des Kalksteins auf einer Strecke von mehreren Klaftern, wellenförmig verbogen, streichen im Allgemeinen von Nordost nach Südwest, und fallen nach Südost. Weiter wendet sich der Weg vom Lech ab, und geht größtentheils über bewachsenes Terrain nordwestlich nach Warth. Etwa eine viertel Stunde unter der Kirche von Warth macht der Hemmet-Tobel die Gränze von Vorarlberg. Eine Stunde weiter in nordwestlicher Richtung liegt Krumbach aus zwölf Häusern, mehr Alpenhütten, und dem einzeln auf einem Hügel südlich vom Wege stehenden Kirchlein bestehend, von etwa 60 Menschen bewohnt, das höchste Dorf 805°, in dieser Gebirgsgegend, Tannberg genannt. Der Hügel, worauf die Kirche sich erhebt, besteht aus schwarzen mit weißen Kalkspath-Adern durchzogenen Kalk und verwittertem Schiefergestein. Die Oberfläche dieses Gebirgskamms ist ausgedehnt, einem hüglichen Lande ähnlich, fast durchgehends üppig mit Gras bewachsen, aber kein Baum, kein Strauch ist hier zu erblicken. Südlich von Krumbach am Abfluß des Kalbele-Sees bemerkt man grauen mit Kalkspath-Adern durchwachsenen sandigen Kalkschiefer, neben ihm dichten, blau-

lichgrauen, großmuschlichen Mergelkalk, fast senkrecht stehend von Nordwest nach Südost streichen und den Abfluß quer durchsetzen. Im Norden erhebt der Widderstein pyramidenförmig sein kahles aus grauen dichten Kalkstein bestehendes Haupt, im Süden sieht man ferne, mit ewigem Schnee bedeckte Gebirge, und der Saumpfad führt steil hinab nach Schröcken. Dieser Ort, dessen Namen seine Lage treffend bezeichnet, liegt in einer Schlucht ringsum mit hohen zum Theil bewaldeten Gebirgen umgeben, von welchen, besonders von Süden und Nordost Wildbäche herabstürzen und ihn unter ihrem Schotter zu begraben drohen. Das Gebirge besteht hier größtentheils aus schwarzgrauem, dichten und schiefrigen Kalk, dessen Schichten von Südost nach Nordwest streichen, und nach Südwest fallen.

Unter den Geröllen, welche die Bäche mit sich bringen, trifft man folgende Arten: 1) Grauen sich sandig anfühlenden Kalkstein mit und ohne Kalkspath-Ausscheidungen, welcher beim Zerschlagen nicht selten hepatisch riecht. 2) Bräunlichgrauen Mergelkalk fest, hart, mit muschlichem Bruch. 3) Braunrothen Mergelschiefer mit unebenen Bruchflächen. 4) Grauem Mergelkalk, mit großmuschlichen, ebenen ins erdige gehenden Bruchflächen. Von Versteinerungen, die hier vorkommen sollen, wurde blos ein Bruchstück, wahrscheinlich zur Gattung Inoceramus gehörig, im grauen Mergelkalk gefunden.

Auf dem Saumweg, der längs der Bregenzer-Achen von Schröcken nach Schoppernau führt, quillt etwa eine halbe Stunde von Schröcken aus dem westlichen rechts am Weg anstehenden Kalk-Gebirge eine reiche Schwefelquelle hervor und fließt unbenützt quer über dem Weg in die Achen. Ungefähr eine viertel Stunde weiter liegt das Hopfreber-Bad, dessen Wasser gleichfalls wie sein starker

Geruch und Niederschlag beweisen, sehr viel Schwefelgehalt hat. Die Temperatur der Quelle schien bei 10 Gr. zu seyn. Unter den Geröllen, welche die Bäche von den rechtseitigen (nördlichen) Gebirgen bringen, findet sich auch rother Hornstein. Eine halbe Stunde vor Schoppernau bringt ein Bach vom nördlichen Gebirge eine Menge Gerölle von sandigen schwarzgrauen Kalkstein. Dichter grauschwarzer Kalkstein und schiefriger bleiben jedoch die herrschenden Gebirgsgesteine.

Von Schoppernau führt der Weg an der Bregenzer-Achen neben steilen Kalkwänden, deren Schichten fast senkrecht stehen und nach Süden fallen. Der Kalkstein ist schwarzgrau, muschlich, hin und wieder schiefrig. Von Schnepfau bis Mellau stellt sich im Süden jenseits der Achen die Kanisfluhe als eine ungeheure Ruine dar, welche Gestalt eine Folge der Schichtung und Zerklüftung, des theils dichten, theils schiefrigen Kalksteins ist, woraus sie besteht. Es sollen sich hier im schwarzen Mergelkalk Amoniten finden, von denen jedoch nur undeutliche Bruchstücke bemerkt wurden. Beim Ausgange des Möllen-Thals machen sich mit schwarzgrauem Kalke wechselnde Schichten von schwarzen Schiefern bemerkbar, die von Osten nach Westen streichen und sehr steil nach Süden fallen. Geht man von Schwarzenberg über das Hochälpele nach Dornbirn, so findet man unten nächst Schwarzenberg den genannten schwarzgrauen Kalkstein, weiter hinauf gegen die Schwende, Sandstein mit theils kalkigem, theils merglichen Bindemittel. Auch hier bemerkt man beim Zerschlagen sowohl des Sandsteins als des Kalksteins hepatischen Geruch. Von Hochälpele nach Dornbirn ist Sandstein mit kalkigem Bindemittel vorherrschend.

Von Bregenz über Hüttisau, Sibratsgfäll, das Hörndle-

Joch (Hörndles) ins Mittelberger-Thal und über Sontshofen, Weiler zurück nach Bregenz wurden folgende Beobachtungen gemacht. Von Bregenz über den Gebhardsberg nach Langen sind Nagelfluhe und Sandstein die anstehenden Gesteine. Rechts, nördlich vom Weg sieht man mehrmals erstere auf letzteren aufliegen. Unter den Geröllen, die am Weg liegen, wurden Knollen von Hornstein mit Kalkspath-Adern durchzogen bemerkt, die dem Kalkstein anzugehören scheinen. Die geognostischen Verhältnisse der Steinkohlen-Lager im Wirta-Tobel, welche in der vorstehenden Begehung umständlich beschrieben wurden, werden hier übergangen. Von Langen bis Krumbach liegen Gneis- und Grünstein-Gerölle in sehr großer Menge auf und im Boden, wie man das sowohl in dem größtentheils damit beschotterten Fahrweg, als besonders auch in den nächst demselben befindlichen Sandgruben sieht. Das Gebirge besteht aber, so viel sich an den wenigen aufgedeckten Stellen dieser Gegend beobachten läßt, durchgehends aus Kalkstein. Zwischen Krumbach und Hüttisau zeigt sich wieder hie und da Nagelfluhe und häufig ein gelblichbrauner Mergelkalk, den man aber in der durchaus bewachsenen Gegend nirgends anstehend fand.

Von Hüttisau nach Sibratsgfäll liegen rechts und links am Weg Gerölle und Blöcke von Nagelfluhe mit Gemengtheilen von grauem, gelblichen und rothen Sandstein. Die Berge sind flach abgedacht, kaum über 800° hoch, und bis hinauf bewachsen. Eine Stunde von Hüttisau steht nördlich vom Weg Sandstein an. Weiter zeigen sich in den Bächen, die von den nördlichen Gebirgen kommen, gleichfalls Gerölle und Blöcke von Sandstein. Im Süden jenseits des Baches sieht man an dem kahlen Gebirge blos Kalkstein anstehen. Zwischen Sibratsgfäll und der Gränze Baierns, nahe an letzterer liegen mehrere und darunter

große Blöcke eines sehr harten, feldspathreichen Granits, der durch eingewachsenen weißen Feldspath porphyrartig aussieht, ein Gestein, welches nirgends in Vorarlberg außer hier bemerkt wurde, der Weg geht über einen solchen Block, so daß man beinahe versucht wird, es für anstehend zu halten. Man findet ferner Gerölle von einem dunkelgrauen, grobkörnigen Sandstein mit Streifen von erdigem Rotheisenerz, und von grünem und schwarzem Hornstein zum Theil mehrere Fuß im Durchmesser. Nahe am Gränzbach zeigen sich auf dem nördlichen Gehänge mehrere Klafter im Durchmesser haltende Blöcke, von feinkörnigem, grünlichen, zum Theil porösen, aber sehr festen Sandstein. Der Tobel des Gränzbaches liegt im grauen, dichten Mergelkalk. Jenseits der Gränze vermindern sich die Gerölle der Urgebirgsarten, werden aber bald wieder häufiger. Der Weg übers Hörndle geht größtentheils zwischen Wäldern über sumpfige Alpenwiesen, an einer mehr als 80° hohen rechts, südlich vom Weg emporstehenden senkrechten Kalkwand vorbei, die vom Wasser durchfurcht und voll Höhlen erscheint. Eine halbe Stunde vor Riezlern an der Brücke, die über den Mittelbergerbach, die Breitach, führt, stehen schwarzgraue Schiefer an, welche von Südost nach Nordwest streichen, und nach Nordost fallen, mit dichtem Kalkstein wechseln, und etwa 6—8° mächtig sind.

Das Thal Mittelberg (Kleinwalser-Thal) erstreckt sich von dem Zwingsteg an der Gränze Baierns bis Bad, dem innersten Ort des Thals 3—4 Stunden in der Richtung von Südwest nach Nordost. Die Berge bei seinem Ausgang nach Baiern und noch in der Gegend von Riezlern, dürften die Höhe von 800° kaum übersteigen. Die Gehänge zu beiden Seiten sind flach abgedacht, und bis zur Spitze mit üppigen Weiden bedeckt. Im innern Theile des Thals

ragen der Zwölfer, die Hammerspitz als kahle Felsen empor, und im Hintergrunde erhebt sein nacktes Haupt der Widderstein. Aus den vom Starzler-Joch und von Widderstein herabkommenden Bächen, entsteht noch hinter Bad die Breitach, welche das Thal durchströmt, und an einigen Stellen sich tief durch die Felsen gräbt. Alle diese Bergspitzen bestehen aus dunklen Kalkstein. Der eigenthümlich gestaltete Hohen-Ifer, dessen Kuppe einer Festung ähnelt, besteht aus Kalkstein, mit schiefrigen Einlagerungen. Auf der rechten Thalseite von Riezlern aufwärts, bricht Sandstein in großen Platten, seine Schichten streichen von Ost nach West und fallen im Allgemeinen nach Norden. Innerhalb Mittelberg steht an der linken Thalseite dolomitartiger Kalkstein an, der auch noch bis hinter Bad sich findet, mit undeutlicher Schichtung. In den Bächen hinter Bad finden sich größtentheils Gerölle von schwarzgrauem, dichten und schiefrigen Kalkstein, derselbe bildet auch daselbst das anstehende Gestein in dem Gebirge. Außerdem finden sich grauer und schwarzgrauer Mergelkalkstein, der geradflächig zerspringt, und Abdrücke von Fucoides Targionii enthält, dann Gerölle von einem grauwackenartigen Sandstein, ähnlich dem bei Sibratsgfäll, und rother Hornstein von Kalkspath-Adern durchzogen, mit karneolartigen Ausscheidungen. Die herrschende Gebirgsart dieses Thals ist schwarzgrauer Mergelschiefer, zwischen welchem Lagen von dichtem Kalkstein liegen, und schwarzgrauer dichter Kalkstein, der von Ost nach West, oder genauer von Nordost nach Südwest streichet und unter verschiedenen steilen Winkeln theils nördlich, theils südlich fällt, wie zwischen Schwend und Riezlern bei der Brücke, zwischen Riezlern und Hirscheck, dann unterhalb der Kirche von Hirscheck beobachtet wird. An der Gränze Baierns hat die Breitach ihr Beet tief in die schiefrigen Einlagerungen des dichten Kalksteins eingegraben. Von der Gränze bis Oberst-

dorf bemerkt man am linken Gehänge vorgenannten mit Schiefern wechselnden Kalkstein. Zwischen Fischen und Sonthofen ist alles bewachsen, aber Blöcke von Sandstein liegen allenthalben umher und einigemal bemerkt man die im Thal Mittelberg beobachteten Schiefer, den Fahrweg von Ost nach West durchsetzen. Bei Sonthofen brechen arme Thoneisenerze die mit rothen und braunen Bohnerzen, welche bei Lauingen vorkommen, und wodurch die Qualität des Eisens verbessert wird, verschmolzen werden. Von Sonthofen bis Immenstadt und Weiler ist alles größtentheils mit Vegetation bedeckt; von Weiler bis Bregenz treten zerstörte Nagelfluhe- und Sandstein-Gebilde auf. Nordöstlich von Bregenz reicht die Nagelfluhe bis in den Bodensee hinab.

Südöstlich von Bregenz bedecken zum Theil eine üppige Vegetation, zum Theil die Gerölle welche die Bregenzer- und Dornbirner-Achen hier absetzen, die darunter liegenden Gebirge. Erst jenseits des Rheins in der Gegend von Rheineck zeigt sich wieder Sandstein anstehend, und seine Schichten verlaufen bis in den See. Der Sandstein ist hier sehr feinkörnig, hart, deutlich geschichtet, dauerhaft, braust nur schwach mit Säuren, und verflächt sich unter einem Winkel von 20 — 30 Gr. von Süden nach Norden. Die Schichten (Platten) sind ½—1′ dick, und lassen sich leicht trennen. Die größten Sandsteinbrüche, welche Platten von jeder beliebigen Größe liefern, liegen bei Rorschach oberhalb Stade 150—160° über dem Bodensee. Bei Rheineck befinden sich ebenfalls Sandsteinbrüche. Zwischen den Schichten dieser Sandsteine bemerkt man braune und schwarze Flecken, die von Mergel-Lagen herzurühren scheinen. Südöstlich vom Bodensee besteht das Gebirge durchgehends aus Sandstein und Nagelfluhe, wovon ersterer als herrschend, letztere untergeordnet im Sandstein ein- und aufgelagert

erscheint. Der wichtigste Sandsteinbruch liegt nördlich von Wolfurt. Der Sandstein bricht hier in großen Massen, zeigt jedoch keine deutliche Schichtung und läßt sich deßhalb nicht in Platten ablösen. Er ist weich und läßt sich leicht bearbeiten, wird aber an der Luft hart. Sein Bindemittel ist kalkig, im Feuer dauert er sehr gut, minder gut der Witterung ausgesetzt. Die grauen Varietäten gelten als die dauerhafteren, weniger die gelblichen. Bei Alberschwende brechen die größten Sandsteinplatten, sie sind aber härter, und mithin schwer zu bearbeiten.

Von Dornbirn bis Hohenems besteht das östlich an der Straße anstehende Gebirg aus Kalkstein, der sehr deutlich geschichtet ist. Die Schichten sind 3—6′ dick, streichen von Südost nach Nordwest und bilden von der Straße aus gesehen große flache Bögen. In diesem Gebirge werden die sandigen Kalksteine und Sandsteine, welche zu Schwarzach zu Wetzsteinen bearbeitet werden, gebrochen. Bei Klien findet sich ein dunkellauchgrüner Sandstein, der sehr feinkörnig und hart ist, wenig Kalkgehalt besitzt und gleichfalls zu Wetzsteinen benützt wird.

Bei Schwefel an der Badquelle steht grauer, dichter, großmuschlicher, merglicher Kalkstein an. Die Badquelle ist arm an Schwefelgehalt, besonders im Vergleich mit den Quellen bei Schoppernau. Bei Röthis, Rankweil, wo sich auch Thonlager von guter Qualität finden, besonders aber bei Sulz finden sich im Frödischbach oberhalb dessen Einmündung in den Frutzbach, Gerölle von Mergelkalk, gelblichbraun mit muschelichem Bruche, dort unter dem Namen „magrer- oder Wetter-Kalk“ bekannt, der wegen seinem Thongehalt besonders zu Wasserbauten und zu Mauern, die der feuchten Witterung ausgesetzt sind, gebraucht wird.

Feldkirch liegt in einem engen Thale zwischen niedern Bergen, wovon die Sonnenseite mit Weinreben bewachsen, die entgegengesetzte bewaldet ist. Die Ill strömt tief im Felsenbeete, und scheint hier das Gebirge durchbrochen zu haben, um in die Ebene des Rheins zu gelangen. Die Illufer und der in der Nähe liegende Steinbruch in Mönchswald, gehören zu den geognostisch-interessantesten Punkten dieser Gegend. Im Steinbruch sieht man schwarzen Kalkstein, dessen Schichten bis 2′ dick, dünnschiefrige Lagen einschließen, fast senkrecht stehen, von Südwest nach Nordost streichen, und nach Südost fallen. In der Tiefe sind sie häufig mit bis 1″ dicken Kalkspath-Adern durchzogen. Der Farbe nach sind diese Schiefergesteine eisenschwarz, ihre Bruchflächen uneben, splittrig, lösen sich nur zum Theil in Säuren auf, und geben an einzelnen Stellen Funken am Stahl. Verwitternd zerfällt dieser Kalkstein in Schiefer, wie man an dem alten Gemäuer der Schatteburg oberhalb Feldkirch deutlich sieht. Am linken Illufer, am Wege von Feldkirch nach Nofels findet sich am Margarethen-Kapf, eine Lage mit Versteinerungen, welche zu den Gattungen Amonites, Belemnites, Terebratula, Echinus gehören, und wovon die Belemniten die häufigsten sind.

Südöstlich von Feldkirch eine viertel Stunde trifft man am linken Illufer sandigen Kalkstein anstehen, und bald darauf schwarzen, schiefrigen Kalkstein von Kalkspath-Adern durchzogen. An der Brücke über den Saminabach liegen viele und große Geschiebe von Gneis, welche dieser Bach aus dem Samina-Thal bringt. Die Gebirge auf der linken Seite der Ill bestehen aus dem oft erwähnten dichten, schwarzgrauen Kalkstein An der Tschellenger-Brücke über die Ill liegen abermals auf den Wiesen des linken Ufers bedeutende Blöcke von Gneis und Quarzfels, obgleich ringsum Kalk ansteht.

Auf dem Wege von Bludenz durch das Walser-Thal nach Schröcken, und überdas Aufeld, Amlech, und den Flechsen nach Stuben, zeigt sich folgendes: Zwischen Rüziders und Ludesch steht schwarzgrauer Kalkstein an, streichet von Ost nach West und fällt nach Süd. Die Sohle des Walser-Thals ist bei ihrem Ausgang ins Ill-Thal, wie dem größten Theil ihres Verlaufs nach so schmal, daß sie blos für den herausströmenden Lutzbach Raum hat. Seine untern Gehänge liegen hoch über den Bach, der in der Tiefe fließt, und sind größtentheils bewachsen. Am Eingange des Thals oberhalb Thüringen stehen schwarze Schiefer an, am Wege bemerkt man Gerölle und Blöcke von Glimmerschiefer und Gneis. Etwa 600 Schritte weiter am Wege liegt ein Steinbruch, in welchem schwarzgrauer Kalk gebrochen wird. Ungefähr drei viertel Stunden vor St. Gerold, zeigen sich am Wege anstehend wieder dieselben schwarzen Schiefer, streichen von Südwest nach Nordost und fallen nach Südost. Eine viertel Stunde weiter stehen die Schichten des Kalks senkrecht, sind mit bis 1½″ dicken Kalkspath-Adern durchzogen, und wechseln mit sehr dünnschiefrigen Schichten. Bei St. Gerold findet sich ziemlich häufig ein körnigblättriges Gestein, grau, hart, (3—4) mit Quarz-Adern durchzogen und Ausscheidungen von Kalkspath. Drei viertel Stunde hinter St. Gerold trifft man sandigen Kalkstein mit Kalkspath-Adern, und kaum eine viertel Stunde weiter wieder das vorerwähnte körnigblättrige Gestein. Hinter dem Dorfe Sontag werden die Blöcke von sandigem Kalkstein zahlreich, und gegen Fontanella sieht man grauen, muschlichen Mergelkalk, mit demselben Streichen und Fallen anstehen. Im Bache zwischen Buchboden und Rothenbrun ist rother Mergelkalk häufig. Die Badquelle zu Rothenbrun entspringt im Kalkschotter. Sieben bis acht Quellen sprudeln hart neben dem Gadenbach hervor, werden in einem hölzernen Basin aufgefangen, und ins Bad-

haus geleitet. Das Wasser hat weder Geruch noch Geschmack, seinen Eisengehalt beweist es jedoch durch den rothen Bodensatz. Nebst diesen entspringen noch einige Quellen, die theils Salze, theils Eisen enthalten sollen, und getrunken werden. In der Nähe riechen die meisten Kalksteine, auch am andern Ufer des Gadenbaches, beim Zerschlagen, hepatisch. Der Weg von Rothenbrun nach Schröcken führt größtentheils durch Wald und über Alpenweiden. Nach den Geröllen in den Tobeln sind auch hier grauschwarzer, sandiger und Mergel-Kalk die herrschenden Gesteine. Am Gebirgskamm findet sich ein rothes Kalkgemenge als Gerölle und anstehend, welches aus einem rothen schiefrigen, und einem grauen, dichten, muschligen Mergelkalk zusammengesetzt ist, woraus auch die Bergspitzen umher aus ihrer röthlichen Farbe zu schließen, zu bestehen scheinen. Drei viertel Stunden abwärts vom Kamm gegen Schröcken sieht man noch das Kalkgemenge anstehen. Unten bei Schröcken bemerkt man den grauschwarzen Kalkstein fast senkrecht geschichtet, die Schichten getrennt, wahrscheinlich durch Verwitterung der dazwischen gelegenen Schiefer.

Am Joch zwischen Schröcken und Lech steht der schwarze Schiefer abermals an mit einem Streichen von Ost nach West und einem Fallen nach Süden. Eine halbe Stunde vor Lech bemerkt man eine Quelle, deren Wasser Eisenoxyd absetzt, so daß ihr Rinnsaal roth gefärbt ist. Nordwestlich vom Dorfe Lech wurde ein weißgelbliches, dolomitartiges Gestein anstehend beobachtet, welches große Aehnlichkeit mit dem oberhalb Stuben, das die unterste Lage des Kalkgebirgs ausmacht, hat, dessen Streichen und Fallen aber nicht deutlich abgenommen werden konnte, da es zu wenig aufgedeckt ist. Es hat Thongeruch und ein spez. Gewicht von 2,8. Von Lech nach Zürsch (Zürs) herrscht grauer, splittriger, dolomitartiger Kalkstein. Er braust wenig oder

gar nicht mit Säuren, und hält an bis nahe an Zürsch. Oestlich vom Wege sieht man auf dem Gehänge, Zürsch gegenüber, Gerölle und Blöcke von Spatheisenstein. Gegen den Kamm der Gradbacher-Alpe vermehren sich die Gerölle und Blöcke dieses Erzes. Bei weitem häufiger liegen sie auf der Lechthaler-Seite gegen Kaisers. Der Spatheisenstein ist braun von Farbe, körnig, blättrig, mit Quarz verwachsen, hin und wieder mit rothem Eisenoker bedeckt. Er ist sehr fest, hat ein spez. Gewicht von 3,9 bis 4,0. Die Art des Vorkommens wird sich erst bei der Revision des Oberinnthaler-Kreises genau ermitteln lassen. Von Flechsen bis Stuben geht man über den oben bemerkten dolomitartigen Kalkstein. Links oder östlich vom Wege stürzt der oberhalb und nordöstlich von Flechsen entspringende Bach über senkrecht stehende Felsenschichten herab, die dem schwarzgrauen Kalkstein angehören.

Wenn man von Bludenz über den Kuhenberg auf die Furkla geht, so trifft man an mehreren Punkten den oft erwähnten schwarzen Schiefer und grauschwarzen Kalkstein anstehend. Auf dem am südlichen Gehänge des Galgen-Tobels sehr steil ansteigenden Wege trifft man ein poröses dolomitartiges mit gelblichem Mergel imprägnirtes Gestein und Mergel-Kalk dem bei Lech ähnlich als Findling. In bedeutender Höhe zeigen sich auf dem westlichen Gehänge dieses Gebirgszugs zwei Gruben aus welchen Alaunschiefer gewonnen wurden, um dieselben zerfallne schwarze Schiefer, Bruchstücke eines grünlichgrauen, matten, thonigen Gesteins und von Alaunschiefer. Die höchsten Gipfel der Felsen, die den Grupser-Tobel im Hintergrunde schließen, bestehen aus einem sehr morschen und zerklüfteten grauen Kalkstein mit Kalkspath-Adern, und einem andern Gesteine, das zum Theil dolomitartig ist. Die Schichten streichen, so viel an dem zerklüfteten Gestein zu erkennen ist, von Ost nach West,

oder genauer von Südwest nach Nordost, und fallen nach Norden. Zwischen seinen Schichten liegen schwarze, schmale 6″ bis 1½′ mächtige Streifen, die sich, wie man an dem aufgedeckten Gebirge sieht, weit erstrecken. Sie bestehen aus einer kohligen, starkglänzenden, blättrigen, leicht zerbrechlichen Masse, die im Feuer nicht entzündlich ist, vorm Löthrohr glüht, ohne zu verbrennen, noch bituminösen Geruch zu entwickeln. Sie dürfte daher zu dem Anthrazit zu zählen seyn.

Geht man durch den Höllwald in den untern Theil des Grupser-Tobels, so bemerkt man fast durchgehends den schwarzgrauen Kalkstein anstehend, der beim Zerschlagen fast überall hepatisch riecht. Dieser Kalkstein streicht von Ost nach West, und fällt nach Süden. Als Gerölle findet sich in diesem Tobel schiefriger und erdiger Mergel.

Begeht man von Bludenz aus das Gampertoner-Thal, so bemerkt man am Eingange bedeutende Blöcke von Gneis, Quarzfels und Glimmerschiefer. Das Thal erscheint als eine bloße Schlucht, durch welche der Mangbach fließt; selten stehen die meistens senkrecht an und über 100° emporragenden Felsen mehr als 5° voneinander. Etwa eine viertel Stunde hinter der am Eingange des Thals befindlichen Kapelle sieht man am rechten Ufer des Mangbaches Nagelfluhe mit Sandsteinschiefer wechseln. Weiter sieht man schwarzgrauen Kalkstein eine lange Strecke am Weg anstehen. Er ist geschichtet, seine Schichten sind bis 1′ dick, streichen von Nordost nach Nordwest, und fallen nach Südost. Weiter im Thal steht am rechten Mang-Ufer wieder Nagelfluhe an, mit Sandstein wechselnd, und am linken der früher erwähnte Kalkstein mit demselben Fallen und Streichen. So wechseln Nagelfluhe, und schwarzgrauer Kalkstein an beiden Ufern

des Mangbaches bis zur Kühbrücke. In den seitlichen Tobeln erscheinen Gerölle von Kalkstein, Grauwacke, Grünstein und Quarzfels. Auch eine schwache Mineralquelle quillt in einem Tobel des rechten Mang-Ufers hervor. Hinter der Kuhbrücke liegen bei der Kapelle Gerölle von Quarzfels, Gneis und Grauwacke in Massen bis 1½° und darüber im Durchmesser. Etwas weiter finden sich Kalkgerölle, theils mit hepatischem, theils mit bituminösem Geruch, und rothe, schiefrige Mergelkalke. Etwa eine halbe Stunde hinter der Kühbrücke steht dolomitischer Kalk in fast horizontalen Straten an. Als Gerölle kömmt sandiger Kalkstein mit Kalkspath-Adern durchzogen, und schwarzer Hornstein vor. Die Mannigfaltigkeit der Gesteine hört auf, und es zeigt sich blos Kalkstein und Schiefer mit dem vorerwähnten Streichen.

Vom Ausgang des Thales Gamperton bis zum Allwier-Thal besteht das linkseitige Gehänge des Wallgaus aus schwarzgrauem, dichtem Kalkstein, mit schiefrigen Einlagerungen. Bei Bürs trifft man denselben von fast wellenförmiger Struktur, und könnte ihn Wellenkalk nennen. Hinter dem Bludenzer Schloßberg findet sich eine Einlagerung von körnig-dichtem Kalkstein, in welchem einzelne Kalkspath-Blättchen liegen.

Geht man von Bludenz ins Montafon und über Schruns, Gaschurn, Parthenen ins Vermont-Thal, so ergeben sich folgende Thatsachen: Das Thal ist am Eingange breit, aber von der Alfenz mit Kalk-Geröllen bedeckt. Hinter der Brücke, wo sich die Alfenz mit der Ill vereinigt, steht am rechten Illufer schwarzgrauer, muschlicher Kalkstein an, deutlich geschichtet, seine Schichten stehen fast senkrecht, streichen von Südwest nach Nordost, und fallen nach Norden. Inner Lorüns bemerkt man denselben Kalkstein am linken Illufer.

Weiter innerhalb St. Anton liegen viele und große Blöcke von Grünstein, Glimmerschiefer, rothen Sandstein am Wege, die aus dem innern Thale stammen. In geringer Entfernung hievon steht am rechten Illufer rother durch eingemengte Glimmerblättchen glänzender Thonschiefer an. Tiefer im Thal liegt ein Steinbruch, auf welchem dieser Schiefer mit Grauwacke wechselt. Den Fuß des Bartholomäus-Bergs, dem Rell-Thal gegenüber, bildet Grauwacke, während am entgegengesetzten Illufer noch Kalkstein ansteht. Vor Schruns tritt am rechten Illufer Glimmerschiefer auf, und drei viertel Stunde thaleinwärts von Schruns bemerkt man am rechten und linken Illufer keinen Kalkstein mehr, sondern blos Glimmerschiefer und Gneis. Im Murner-Tobel am linken Illufer trifft man schiefrige Hornblendegesteine, und gegen St. Gallenkirchen am rechten Ufer der Ill bildet den Fuß des Gebirgs Glimmerschiefer mit einem Streichen von Ost nach West, und einem Fallen nach Süden, der bei St. Gallenkirch in besonders großen und schönen Platten bricht. Zwischen St. Gallenkirch und Gaschurn wechseln Glimmerschiefer und Gneis. In Gaschurn wurde von Hrn. Landarzt Dumpfer eine Gebirgsart vorgezeigt, welche Andalusit enthält, und auf dem Gaschurner Berg gefunden worden seyn soll. Demnach wäre ein neuer Fundort dieses Minerals in Tirol bekannt. Von Gaschurn bis Parthenen ist Gneis herrschende Gebirgsart. Sehr interessant ist der Wechsel der Gneis-, Grünstein-, Quarzfels- und Glimmerschiefer-Schichten, die in bis 6″ mächtigen Straten fast horizontal über einander liegen, und das Gebirge zusammensetzen. Es ist hier unverkennbar, daß diese Gesteine blos Ausscheidungen eines in allen Verhältnissen gleichen Gebirges sind. Der Gneis ist durchgehends arm an Feldspath, aber reich an Quarz. Im Vermont-Thal herrscht quarz-

reicher Gneis, der streckenweise viel Grünstein als Ausscheidung enthält.

Zwischen Gaschurn und Parthenen am rechten Illufer liegt der Tafamont-Berg über 900°. Da unter den Anwohnern dieser Gegend die Sage geht, daß man seit einigen Jahren an mehreren Orten seiner Umgebung Quecksilber theils aus dem Boden hervorquellen, theils selbst von Felsen herabfließen gesehen habe, so wurde dieser, so wie auch der am linken Ufer der Ill, Gaschurn gegenüber liegende Gundelatscher Berg, an dessen Fuß ähnliche Erscheinungen angegeben wurden, mit vieler Sorgfalt begangen, aber weder eine Spur von gediegenem Quecksilber noch einem Quecksilbererze gefunden. Das Gestein dieses Berges ist durchaus Gneis, auf seinem östlichen Gehänge gegen das Verbeller-Thal liegt eine Einlagerung von dunkellauchgrünem Chlorit, der in Grünerde übergeht.

Das Garnera-Thal, welches von Gaschurn gegenüber steil emporsteigt, und bis zum Fuß der Kiblifer Spitz führt, besteht aus Gneis mit denselben Uebergängen in Glimmerschiefer und Einlagerungen von Quarz und Hornblendegesteinen, wie zwischen Gaschurn und St. Gallenkirch.

Wenn man von Schruns ins Rell-Thal zum Lüner-See und Schweizer-Thor geht, und zunächst über die Brücke auf das linke Illufer kömmt, trifft man Kalkstein; im Fallatsch- und im Rell-Bach liegen Gerölle von Grauwacke, rothen Thonschiefer und Grünstein, von welchen Gesteinen die beiden ersten höher im Thale anstehen. Oberhalb der Rellser Kapelle sieht man Grauwacke, Quarzschiefer, Thonschiefer und Sandstein wechsellagern. Letzterer ist theils roth, theils grau gefärbt, der rothe ist weiß, der weiße roth gefleckt, und beide gehen ineinan-

der über. Ungefähr in der Mitte zwischen der Rellser Kapelle und dem Kirchlein auf der Alpe sieht man über die Grauwacke und dem rothen Thonschiefer schwarzen, muschlichen und nach allen Richtungen mit sehr dünnen Kalkspath-Adern durchzogenen Kalkstein mit rauher weißer Oberfläche gelagert. Die untere Lün-Alpe ist mit Kalkgeröllen bedeckt, der Boden ist roth, thonig, wahrscheinlich durch Verwitterung des darunter liegenden rothen Thonschiefers entstanden. Auf derselben beginnen die konischen Gypshügel, zwischen welchen tuttenförmige Vertiefungen liegen, von denen mehrere zum Theil voll Wasser waren. So bis zum See hinauf. Oestlich ragen die Zimpa- und Säulen-Spitz, westlich die Vorberge des Schweizer-Thors empor. Beide bestehen aus schwarzgrauem, dichtem Kalkstein, gleich jenem auf der Lüner-Alpe. An der kahlen fast senkrechten Wand der Vorberge des Schweizer-Thors zeigen sich in der Höhe, etwa 30° unter dem Kamm, schwarze Schiefer, welche ungefähr 1° mächtig wagrecht bei 100° lang, zwischen sehr zerklüfteten, undeutlich geschichteten Kalkstein streichen. Zu beiden Seiten, wo die schwarzen Schiefer enden, erscheint der sie umgebende Kalkstein geschichtet, und die Schichten richten sich auf und krümmen sich, um die Schiefer zu umfassen. Der Lüner-See ist ringsum von einem Felsenkamm umgürtet, den man erklimmen muß, um seinen etwa 80° unter diesem Kamm zwischen Felsen liegenden, bei 2 Stunden im Umfange haltenden Wasserspiegel zu sehen. Seine Gewässer haben blos durch eine enge Schlucht ins Allwier-Thal einen Abfluß. Die Felsen ringsum bestehen aus Kalkstein, ihre Gipfel besonders gegen Lün sind porös in Rauhwacke umgeändert. Unter dem Felsenkamm steht in der Richtung nach Osten Gyps an, welcher aber so zerrissen und verworfen ist, daß man kein deutliches Streichen und Fallen beobachtet. Im Allgemeinen streichen die Schichten des

Gypses nach Nordost. Als Findling zeigt sich Kalkstein-Konglomerat, und Thonschiefer welcher der Grauwacke anzugehören scheint. Geht man durch das Salander-Thal am Fuße des Sporner-Gletschers über Sporen durch das Gauer-Thal nach Tschagguns zurück, so bemerkt man bis Gauer immer dichten Kalk von der herrschenden Art, unter Gauer tritt Glimmerschiefer auf, und erst oberhalb Tschagguns steht wieder Kalkstein am Wege an.

Um den westlichen Gebirgszug Vorarlbergs den Rhätikon auch auf seiner südlichen Abdachung kennen zu lernen, wurde der Weg von St. Gallenkirch über das Schlappiner-Joch in die Prätigau eingeschlagen. Von St. Gallenkirch bis in das Gargella-Thal ist alles bewachsen. Im Bache liegen Gerölle von Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer und Gneis. An den aufgedeckten Stellen bemerkt man blos quarzreichen und feldspatharmen Gneis. Bei Gargella steht auf der linken Thalseite Kalk auf der rechten Gneis an. Der Kalk ist gelblichgrau, muschlich, dicht, etwas merglich. Von Gargella bis auf das Schlappiner-Joch durch das Valzafenz steht zu beiden Seiten des Wegs blos Gneis an. Seine Schichtung ist undeutlich, er scheint jedoch im Allgemeinen von Ost nach West zu streichen, und nach Norden zu fallen. Die Einsattlung des Jochs ist gering, und zunächst derselben ragen die Bergspitzen nicht über 40—50° höher empor. Das Joch liegt 1130° hoch, und die Spitzen ringsum an 1200°. Nahe am Kamm des Jochs auf der Seite gegen Prätigau findet sich, jedoch nicht häufig ein durch eingemengte Feldspath-Krystalle porphyrartiger Gneis. Auch trifft man eine Abart Gneis, sehr arm an Glimmer, mit wellenförmig gebogenen Quarz- und Feldspath-Schichten. Vom Schlappiner-Joch abwärts ins Prätigau sieht man blos Gneis. Erst eine halbe Stunde oberhalb Ganden be-

merkt man einen feinschuppigen, glänzenden, im Aeußern ganz Thonschiefer ähnlichen, aber mit Säuren brausenden Schiefer am Wege anstehen, der im Allgemeinen von Osten nach Westen streichet. Ueber Ganden von Mezza Selva bis Saas zeigt sich an der rechten Thalseite von Prätigau lichtgrauer, sandiger, dichter und splittriger Kalkstein, der beim Zerschlagen häufig hepatisch riecht. Die Gebirgsgehänge auf der Seite gegen Montafon sind tief mit Schotter bedeckt, der theilweise zum Konglomerat geworden. Eine viertel Stunde vor Saas sieht man am Wege körnigen Kalkstein anstehen, dessen Schichten von Nordwest nach Südost streichen und nach Norden fallen. Unter der Sulzfluhe einem Gebirgsschroffen nördlich vom Antoni-Joch sollen in einer Höhle Tropfsteine, Marienglas und Bergmilch vorkommen. Geht man auf der linken Thalseite nach Fideris, so trifft man das Gebirgsgehänge größtentheils mit Schotter bedeckt. Die sehr besuchte Mineralquelle von Fideris, ein eisenhältiger Sauerling, entspringt in ziemlicher Höhe 478° in der Thalschlucht des Fideris-Baches im schwarzen, dichten mit schiefrigen wechselnden Kalkstein. Zu beiden Seiten des Baches stehen schwarze Schiefer an, welche sich von denen am Arlberg und andern Orten nur dadurch unterscheiden, daß sie aus schimmernden oder schwach glänzenden, wellenförmig-gebogenen Schuppen bestehen. Sie brausen sehr schwach mit Säuren und sind mit starken Kalkspath-Adern durchzogen. Ihr Streichen geht von Ost nach West, ihr Fallen nach Süd. Setzt man den Weg über Lunden wieder auf das rechte Ufer des Landquart fort, so bemerkt man zuerst rechts vom Landquart schwarze Schiefer anstehen, links bedecken Schottermassen die Gehänge, und nach einer nicht langen Strecke treten abermals Schiefer hervor. Auf dem rechten Ufer bei Seewies gegen Ganey bricht Sandstein, der zu Wetzsteinen gebraucht wird, bei Ganey entspringt

eine Schwefelquelle, 560° hoch im Kalk. Von diesem Orte bis auf dem Pandeler-Schroffen, die höchste Spitze des Kalkgebirgs am Rhätikon welche in Vorarlberg liegt und auf welchen man von Ganey ungefähr in 5—6 Stunden gelangt, ist alles Kalk, aber meistens sind blos Gerölle, fast aller sich in Vorarlberg findenden Kalkarten, selten anstehendes Gestein zu sehen. Unter den Geröllen und zwar in dem rothen Mergelkalke, der hier wie auf den meisten Kalk-Spitzen Vorarlbergs vorkömmt, finden sich Venusmuscheln, von denen ich blos Bruchstücke sah. Die Aussicht auf der Spitze ist großartig. Die Gebirge Vorarlbergs, ihr Zusammenhang mit jenen der Schweiz, die Richtung ihrer Züge, ihre Verzweigung und Verflächung läßt sich von dieser Höhe deutlich erkennen. Die Gränzen der Aussicht vom Pandeler-Schroffen sind im Nordosten der Großglockner; im Südwesten der Gotthard oder das Finster-Aarhorn. Die Höhe dieses Schroffens beträgt 1590°.

Von Ganey führt der Weg über Seewies, Grüsch durch die Klus ins Rhein-Thal. Die Klus, oder die bei einer viertel Stunde lange Felsenschlucht, deren senkrechte Wände 60—80° Höhe haben dürften, durch welche sich der Landquart aus der Prätigau den Weg ins Rheinthal gebahnt, besteht aus denselben schwarzen Schiefern, wie die Gebirge bei Feldkirch, welche die Ill durchbrochen. Ihr Streichen geht von Südwest nach Nordost, ihr Fallen nach Süd. Ihre Schichten sind jedoch wie man an den senkrechten, kahlen Wänden deutlich ersieht, wunderbar verbogen und verworfen. Nimmt man den Weg von da über Pfäffers nach Feldkirch, so sieht man schon bei Zollbruck, wo man den Rhein überschreitet, am linken Rheinufer den schwarzen Schiefer anstehen. Von Ragaz bis zum Bad Pfäffers sind die Felsen links und rechts der Tamina unten schiefrig, oben massig, oder wenigstens undeutlich geschichtet. Der

1¼ Stunde lange der Tamina entlang, durch diese Felsen gehauene Weg läßt das Gebirgsgestein deutlich beobachten, das aus denselben schwarzen Schiefern besteht, wie in der Klus und die so leicht theilbar und frisch wie jene bei Stuben sind. Sie sind besonders in der Tiefe mit vielen bis 2″ dicken Kalkspath=Adern durchzogen, die meistens parallel verlaufen, aber auch netzförmig sich verschlingen. Diese Schiefer streichen von Ost nach West, und fallen nach Süd. Auch die Felsenschlucht, woraus die an 30 Gr. R. warme aber an mineralischen Bestandtheilen äußerst arme Quelle, entspringt, besteht aus dem schwarzen Kalkstein. Setzt man den Weg von hier über den Luziensteig nach Balzers fort, über welchen die Straße sich nicht über 365° erhebt, so stößt man durchgehends auf mit schwarzem Schiefer abwechselnde dunkelfärbige Kalkgesteine. Zwischen Trisen und Balzers bestehen die östlichen Gebirgsgehänge aus dichten, kalkspathreichen Kalkstein, auf welchen einzelne Blöcke Nagelfluhe umher liegen. Etwa 3 Stunden von Trisen im hintern Fallorsch gegen Gamperton, d. h. in dem zwischen Gamperton und dem Fürstenthum Lichtenstein gelegenen Gebirge sollen Eisenerze brechen. Oberhalb Vaduz am sogenannten Gypsberge bricht Gyps und zwar von schöner weißer Farbe und in ziemlich großen Stücken, so daß er als Alabaster verwendet werden könnte. Bei Melliholz vor Schaan, ebenso bei Nendlen bricht im östlichen Gehänge ein glimmerreicher und sehr harter Sandstein, von welchem man auch Gerölle und Blöcke an der Straße sieht. Zunächst Gallmist sieht man Gneisblöcke, von bedeutender Größe, welche bei dem Bau des neuen Mauthgebäudes ausgegraben wurden. Auf ähnliche Weise finden sich solche im Walde von Tisis.

Vor Dalaas am rechten Ufer der Alfenz im nördlichen Gebirgszuge tritt ein dunkelgraues, dichtes Kalkgestein auf

das mit Säuren nicht brauset, eine Härte von 3—4, und ein spez. Gewicht 3 hat. Es wird hin und wieder feinkörnig, sandig, und hält bis gegen Stuben an.

Von Stuben bis zur Gränze Tirols zu beiden Seiten der Straße zeigt sich eine solche Mannigfaltigkeit von Kalkgesteinen, welche theils anstehend, theils als Findlinge getroffen werden, daß es der Mühe werth seyn dürfte, die wichtigsten Arten anzuführen:

a) Ein dichtes, graues, aus lichtern und dunklern 1—2''' dicken Schichten zusammengesetztes Kalkgestein, das mit Säuren braust, und gerieben hepatisch riecht.

b) Ein dolomitisches, poröses, festes Gestein, dessen Zellen mit einer gelben oder rothen feinen Mergelerde gefüllt sind, und wovon die gelbe Varietät dem Magnesian-Limestone sehr ähnelt.

c) Ein graues Kalkkonglomerat, in Kalkstein übergehend.

d) Schwarzer Kalkstein von muschlichem Bruche und mit Kalkspath-Adern durchzogen.

e) Schwarzer, feinblättriger Schiefer mit weißen Kalkspath-Adern durchwachsen.

f) Feinkörniges, dolomitartiges Gestein, rauchgrau dicht, porös wie Rauhwacke, riecht gerieben hepatisch und braust mit Sauren.

g) Kalkstein, dicht ins körnige mit kreidenartigen Ueberzug.

h) Grauwacke, förnige röthlich mit eingesprengten Spatheisenstein.

Geognostische Darstellung Vorarlbergs.

Die Gebirge Vorarlbergs bestehen aus folgenden petrographisch verschiedenen Gebilden:

A) Gneis-Glimmerschiefer-Gebilde.

B) Grauwacken-Gesteine, und Gebilde zum alten rothen Sandstein gehörig.

C) Kalkgebilde, die zu verschiedenen Formationen gehören.

D) Sandstein und Nagelfluhe, welche zur Formation der Mollasse gehören.

A) Gneis-Glimmerschiefer-Gebilde.

Die südlichste Spitze Vorarlbergs, wo im Vermont-Gebirge der Albuin-Kopf die Rad- und Litzner-Spitze ihre Häupter mehr als 1700° über die Meeresfläche erheben, bedeckt ewiges Eis und entzieht sie der Beobachtung. Von den Höhen, wo am Fuße der Ferner die Ill entspringt, durch das 6 Stunden lange Vermont- (Fermont-) Thal, und vom Valüla-Kopf bis Parthenen bestehen die Gebirge aus Gneis. Dieselbe Gebirgsart herrscht an der westlichen, linken Thalseite Montafons bis zum Dilisuna-Joch und Gampadel-Tobel; an dem östlichen Gehänge erstreckt sich dieselbe bis über St. Gallenkirch. Ihre Gränze zieht sich zwischen letztern Ort und Schruns das Gebirge hinauf über die Zamang-Spitze, den Gafflun-Bach entlang bis gegen den Trostberg.

Auf den Gneis folgt zunächst Glimmerschiefer. In dem Gehänge des westlichen Illufers erstreckt sich derselbe

bis Tschaggunс, macht in dem untern Theil des Dilisuna- und Gauer-Thals das vorherrschende Gestein, und kömmt im Rell-Thale zwischen der Grauwacke hin und wieder zum Vorschein. Im Osten des Ill-Thals dehnt er sich über Schruns bis Böden aus, zieht sich über den Bartholomäusberg und dem Lobinger ins Kloster-Thal wo die Alfenz bis auf die Höhe des Arlbergs seine Gränze bildet.

Im Gneis-Gebirge tritt zwischen Gurtepal und Gaschurn am Fuße des Gebirges zu beiden Seiten der Ill Glimmerschiefer auf, setzt von da östlich ins Valtschaviel-Thal fort, und bildet bis über Valtschaviel hinauf die untersten Gehänge nächst dem Bache. Die Gränzen zwischen dem Glimmerschiefer und Gneis lassen sich jedoch nur im Allgemeinen bestimmen, weil diese beiden Gesteine so mannigfaltig ineinander übergehen, daß es oft unmöglich ist, sie genau zu unterscheiden.

Der Gneis ist durchgehends arm an Feldspath und reich an Quarz und Glimmer. Der Feldspath ist häufig mit dem Quarz so innig gemengt, daß das Gemenge der Masse des Weißsteins nicht unähnlich sieht, und man nur schwer die einzelnen Quarz- und Feldspaththeilchen deutlich unterscheiden kann. Auf dem Kamm des Schlappiner-Jochs, auf der Seite gegen Prätigau trifft man hin und wieder Stücke von feldspathreichem Gneis, wo der Feldspath zum Theil auch porphyrartig in demselben eingewachsen erscheint. Der Feldspath hat ebenso wie der Quarz eine lichte, gelblichweiße Farbe; der Glimmer dagegen ist verschieden gefärbt: als silberweiß, grau, braun. Ausgezeichneter Gneis findet sich außer dem Kalvarienberg bei Schruns, nördlich von Parthenen gegen Zeinis, am Uebergang über das Antoni-Joch in die Prätigau und andern mehreren Orten.

Als Varietäten desselben sind folgende zu bemerken: a) Ein glimmerarmer Gneis mit in Straten getheilten Gemengtheilen, welche im Zickzack gebogen, wie gefaltet sind, er findet sich am Valzafenzer-Joch, b) eine glimmerreiche Art, mit innenliegenden, gewundenen, weißen Quarzschichten, zwischen Parthenen und Gaschurn. Am häufigsten ist aber c) eine Varietät sehr reich an braunem Glimmer, zwischen welchem kaum sichtbare, parallele Schichten von einem Gemenge aus Quarz und Feldspath liegen, so daß sie blos aus parallelen Straten von Glimmerblättchen zusammengesetzt zu seyn scheint, welchen man Glimmer-Gneis oder Glimmergestein nennen könnte. Sie findet sich bei Gulm, am Quellen-Joch, über der Dilisuna-Alpe, und an andern Orten.

Bei Parthenen und Gaschurn am Fuße des Tafamont-Berges führt der Gneis viel Quarz und Hornblende. Der Quarz und die Hornblende erscheinen aber nicht nur als vorwaltender Gemengtheil des Gneises, sondern sie treten auch in wenige Linien bis mehrere Fuß mächtigen Lagen auf und von bedeutender Erstreckung. Die Hornblende erscheint von schwarzgrüner Farbe und blättrigstrahliger Struktur, meistens als Schiefer. Zwischen Parthenen und Gaschurn, im Schwarzen- und Gantadoner-Tobel am Ausgang des Netzer-Thals erscheinen die Einlagerungen von Hornblende am häufigsten.

Im Zingel-Tobel am Tafamont-Berge kömmt ein Lager von lauchgrünem Chlorit vor, der aber so feinschuppig und fast von körniger Struktur ist, daß er dem Serpentin ähnelt. Am Grauntong westlich vom Gurtipahl findet sich ein ähnlicher dunkellauchgrüner Chlorit, dessen Vorkommen sich jedoch in der bewachsenen Gegend nicht leicht ausmitteln läßt. Im Dilisuna-Thal vom Bad Tschagguns

bis hinauf zur Falser-Alpe, und in östlicher Richtung gegen das Quellen-Joch und dem Quail-Tobel ziehen sich Streifen von granitartigem Gneis und einem grünsteinartigen, körnigen Gemenge.

Der Glimmerschiefer findet sich am Ausgezeichnetsten am Arlberge; im Valtschaviel-Tobel zwischen St. Gallenkirch und Gaschurn. Am Arlberg erscheint er auch mit Granaten gemengt, als sogenannter Murkstein.

Die Schichtung dieses Gneis-Glimmerschiefer-Gebirges ist theils deutlich, theils sehr undeutlich; besonders ist letzteres bei den Uebergängen des Gneises im Glimmerschiefer der Fall. Die Schichten bestehen bald aus plattenförmigen 1—2″ dicken, bald aus mehrere Fuß mächtigen Lagen, streichen von Morgen gegen Abend (von Stunde 5—9) und fallen unter sehr verschiedenen Winkeln nach Norden und nur an wenigen Orten nach Süden. Im Allgemeinen sind die Fallwinkel in den höhern Regionen größer als in den niedern.

Was die Erzführung dieser Gebirgs-Formation betrifft, so scheint der südlichste Theil seiner Benennung Fermont (von Ferri montes abgeleitet) wenigstens so weit er in Vorarlberg liegt, nicht zu entsprechen. Im ganzen Gebirge, in welchem Gneis das vorherrschende Gestein ist, liegen alle bisher gemachten Erzfunde im nordöstlichen Theil dieser Gebirgs-Bildung, welcher die Gränze zwischen Vorarlberg und Tirol macht. Die Bergbaue (größtentheils blos Versuchbaue), im Thale Netzen auf Eisen, oberhalb der Alpe Alguns im Silber-Thal, auf Silbererze (Fahlerze), im Gafflun-Thal auf Magneteisenstein, und am Dürrenwalde auf Kupfererze, waren von keiner Bedeutung. Ob das Vorkommen des gediegenen Quecksilbers, was man im Montafon am Tafamont-Berg, am Gundelatscher-Berg, und

bei St. Gallenkirch gesehen haben will, sich bestätigen wird, bleibt vor der Hand unentschieden, weil noch durchaus keine Spur von einem Quecksilbererze in diesen Gegenden, obgleich selbst schon an einigen Orten deßhalb geschürft wurde, bisher entdeckt werden konnte, und auch von dem so oft gesehenen Quecksilber, im ganzen Thale Niemand die geringste Quantität aufzuweisen hat.

Reicher ist der eigentliche Glimmerschiefer an Erzen. Im Riffi-Tobel im Silberthale findet sich sandiger Thoneisenstein; auf der sogenannten Kupferleiter in der Nähe der Kirche von Silberthal sollen Kupfererze gewonnen worden seyn. Zwischen dem innern und äußern Gorten-Tobel und im Renzengast-Tobel bestanden Baue auf Spatheisenstein, wovon letzterer nicht unbedeutend gewesen zu seyn scheint. Am merkwürdigsten ist aber der Bergbau am Christberg und im Silberthale, denn obgleich sehr wenig urkundliches über diesen Bergbau vorhanden ist, woraus man kaum mehr erfährt, als daß er vor 3 bis 400 Jahren bestanden hat; so beweisen doch die vielen verfallenen Stollen und die bedeutenden Halden, daß er der wichtigste und ausgedehnteste Bergbau in Vorarlberg gewesen sey. Der Hauptbau scheint am Lobinger am Abhange gegen Dalaas gewesen zu seyn, wo der Glimmerschiefer zunächst unter der Grauwacke auftritt. Die Erze bestanden, wie die Haldenstücke beweisen, aus blättrigen Spatheisenstein mit Fahlerz und Kupferkies in einem quarzig schiefrigen Gesteine. Spatheisenstein ist das vorwaltende Erz, Fahlerz und Kupferkies kommen in demselben nur in geringer Menge eingesprengt vor, in der geringsten Menge ist der Kupferkies vorhanden. Ein zweiter Hauptbau bestand am Christberg auf der Silberthaler-Seite, wovon sich vom Joch bis zur Silberthaler-Kirche Spuren zeigen, auf deren Halden sich aber dermalen blos Spatheisenstein findet.

Die Gneis = Glimmerschiefer = Formation erreicht eine Mächtigkeit in diesem Gebirge von mehr als 1200° und da höchst wahrscheinlich die hohen Gletscher an der Süd= spitze Vorarlbergs ihm angehören, eine Höhe über 1700°.

B. Grauwacken=Gebilde und alter rother Sand= Stein.

In den höhern Regionen des Arlbergs ist auf der Seite von Vorarlberg die Grauwacke nirgends anstehend sichtbar, obgleich sich in den Tobeln häufige Geschiebe davon finden. Oestlich von Stuben am Weiler Rauz zeigt sich nördlich von der Straße ein schmaler Streifen Grauwacke von Kalkstein überlagert. Weiter gegen Westen zeigt sich wieder vor dem Orte Wald bei den ersten Häusern nördlich der Straße Grauwacke von rother Farbe und körniger Struktur über der Thalsohle anstehend; und zwischen dem vordern und hintern Wald liegt südlich an der Straße ein aus einer Art Quarzfels bestehender Hügel, dessen Schichten von Osten nach Westen streichen und unter einem Winkel von 70 bis 80 Gr. gegen Norden fallen, welcher wahrscheinlich zu derselben Formation gehöret, obgleich man ihn auch dem Glimmerschiefer zuzählen kann.

Erst bei Dalaas auf der südlichen Seite des Thals im Gorten= und Mark=Tobel tritt die Grauwacke ziemlich mächtig auf. Sie enthält hier zwischen ihren Schichten Nester und Lagen von körnig=blättrigem zum Theil röthlichem Kalkstein. (Siehe Durchschnitt F. 13.) Von da ziehet sie sich über die untern Gehänge des Christbergs, den äußern und innern Bartholomäus=Berg, geht bei Vandans auf das linke Illufer und erreicht im Rellthale ihre größte Mächtigkeit. Die Grauwacke zeigt sich hier nicht nur auf der nördlichen, sondern auch auf der südlichen Thalseite vom Bache bis auf die Alpen Gulm und Platzis, Rells und

Lün, bis gegen das Krinajoch, indem sie den unten im Thale auf mehrere Punkte zu Tage stehenden Glimmerschiefer überlagert, und den Kalkstein vom hohen Mann unterteufet.

Im Allwier-Thale unter Brand zieht sich ein Streifen Grauwacke von der Thalsohle und der östlichen Thalseite auf die westliche in der Richtung gegen die Amazonenspitze. Kleine vom Kalke umgebene Parthieen von Grauwacke sieht man im Thale Dilisuna zwischen der Dilisuna und Falser-Alpe. Rothe körnige und schiefrige Grauwacke, und grünlicher Grauwackenschiefer mit Gyps kommen in der Riffi unter der Mittagsspitz vor, und alle Arten von Grauwacke finden sich im Gauerthal im sogenannten Kamin, einer vom Schwarzhorn auslaufenden Schlucht. Diese vereinzelten Parthieen scheinen sich unter dem Kalke fortzusetzen und mit dem Grauwackenzuge vom Rellthal zusammenzuhängen.

Als Findling trifft man die Grauwacke auch im Gamperton hinter der Kühbrücke, obgleich sie daselbst nirgends anstehend getroffen wird.

Die hier vorkommenden mit einander in Wechsellagerung begriffenen, zur genannten Formation gezählten Gebilde sind folgende:

1. Thonschiefer, sehr dünnblätterig, geradflächig und leicht theilbar, schwachglänzend meistens von braunrother, doch auch von grünlichgrauer Farbe, mit und ohne rothen Flecken. Er findet sich zunächst in Berührung mit dem Glimmerschiefer.

2. Merkwürdig ist eine besonders am rechtseitigen Eingang ins Rellthal anstehende Varietät des Thonschiefers, welche aus einer dunkel ziegelrothen, thonigen, von Glimmerblättchen schimmernden, krummschaligen weichen Masse

besteht, ein spez. Gewicht ungefähr 3,0 hat, keine Sandkörner enthält, auf den Bruchflächen kuglich linsenförmige, und fingerdicke cilindrische etwas flachgedrückte Absonderungen zeigt, und aus denselben ganz zu bestehen scheint, welche sehr an Versteinerungen erinnern, was sie jedoch nicht zu seyn scheinen, da sie sich ganz in gleichartige schalige Absonderungen trennen lassen. Auch hievon gibt es eine graue noch glimmerreichere Varietät, die aber keine so auffallende Absonderungen hat.

3. Rother Sandstein, von feinem gleichen Korn, hart mit thonig kieslichem Bindemittel. Es finden sich hievon ziegelrothe, weißgraue und rothgefleckte Varietäten, welche miteinander wechsellagern, und bisweilen durch Verschmelzung der Körner fast in Quarzgestein übergehn.

4. Rothes Kieselkonglomerat. In einem rothen quarzigen Bindemittel liegen weiße Quarzkörner porphyrartig eingewachsen. Es ist mit weißen Quarzadern durchzogen, quarzhart, körnig. Diese Art wird öfters durch beigemengten grünlichgrauen talkigen Glimmer schiefrig, und zum Grauwackenschiefer.

5. Quarzfels, weiß ins röthliche fest mit muschlich unebenem Bruche, theils einem unreinen Quarz, theils einem halbgeschmolzenen Sandstein nicht unähnlich.

6. Kalkige Schiefer sehr dünnblättrig aber schwer theilbar, hechtgrau von mattem Glanze, 3, 5 hart, mit starkem Thongeruch, brausen mit Säuren, in denen sie sich aber nur zum Theil auflösen. Sie finden sich in Kamin.

Diese Gebilde streichen von Osten nach Westen, und verflächen gegen Norden unter verschiedenen steilen Winkeln, nicht selten von 70—80 Gr. Sie erreichen eine Höhe von mehr als 900° und hin und wieder eine Mächtigkeit von 100 bis über 200°.

In der Grauwacke soll vor Zeiten bei Villesau im Rellthal auf Fahlerz gebaut worden seyn, und im Mark-Tobel bei Dalaas kömmt in der grünen körnig-schiefrigen in Thonschiefer übergehenden Grauwacke Kupferkies, eingesprengt vor.

Der größere Theil der hier angeführten Gebilde, namentlich der rothe Thonschiefer, das rothe Kieselkonglomerat gehört seinem lithographischen Charakter nach mehr der Formation des alten rothen Sandsteins als der Grauwacke an, zu welcher letztern blos die unter 5, 6 und zum Theil unter 4 bezeichneten Gesteine gehören. Durch Lagerungs-Verhältnisse sind jedoch diese Gesteine nicht deutlich geschieden. Aus diesem Grunde sind sie auf der Karte mit einer Farbe bezeichnet.

C. Kalkgebilde.

Die ausgebreitetste und geognostisch interessanteste Gebirgs-Bildung Vorarlbergs ist die seiner Kalksteine. Aber eben so interessant, so schwierig ist ihre Unterscheidung und Klassifizirung. Die Mannigfaltigkeit ihrer petrographischen Charaktere, vermög welcher man fast alle Kalkarten vom körnigen Kalkstein bis zur sandigen Kreide in Handstücken zusammenstellen könnte; die Verworrenheit, der häufige Wechsel und die schwierige Ausmittlung ihrer Lagerungs-Verhältnisse, die äußerst selten, vereinzelt, und höchst unvollständig in denselben vorkommenden Petrefakten erschweren dieses Geschäft ungemein; und wir glauben keineswegs mit dem folgenden diese Aufgabe vollkommen gelöset zu haben: sondern begnügen uns eine naturgetreue Darstellung der petrographischen Charaktere dieser Gesteine, ihres Streichens und Fallens, ihrer Mächtigkeit, Verbreitung und der Meereshöhe, die sie erreichen; ihre Einlagerungen an fremdartigen Gebirgsgesteinen, Mineralprodukten, und ihrer Pe-

Petrefakten mit einer darauf beruhenden geognostischen Klassifizirung zu geben und überlassen es fortgesetzten Forschungen und scharfsinnigern Geognosten diese verwickelten Verhältnisse ganz zu entziffern.

Nach ihrem petrographischen Charakter lassen sie sich mit Rücksicht auf die geognostische Charte unter folgende Hauptarten bringen:

I. Dichter Kalkstein mit schiefrigen Einlagerungen.
II. Dichter Kalkstein ohne schiefrige Einlagerungen.
III. Sandiger Kalkstein.
IV. Körniger Kalkstein.
V. Dolomitartiger dichter Kalkstein.
VI. Rauchwacken und ähnliche Gesteine.
VII. Mergelkalk und Plänerkalk.
VIII. Muschelkalk oder muschelführender Kalkstein.

I. Dichter Kalkstein mit schiefrigen Einlagerungen.

Diese Gebirgsart besteht aus einem geschichteten dunkelfärbigen Kalkgestein, in welcher dichte graue Straten mit dünnschiefrigen dunklern wechseln, wobei meistens die dichten, seltner die schiefrigen vorwalten, so daß letztere meistens blos als Einlagerungen in den dichten erscheinen. Sowohl der dichte Kalkstein als die Schiefer haben ein spez. Gew. von 2,5—2,8 brennen sich vor dem Lothrohr gelb, oder schmelzen zur braungelben Schlacke, brausen schwach oder nicht mit Säuren, und sind nur zum Theil in denselben auflöslich, die Auflösung ist gelbgrünlich gefärbt. Genaueren Untersuchungen zufolge bestehen sie aus kohlensaurer Kalkerde, welche den Hauptbestandtheil ausmacht; Thonerde, Bittererde, Kieselerde, Eisen und Kohle, welche letztere den färbenden Bestandtheil abgibt. Beide Gesteine

verwittern ziemlich leicht, jedoch die Schiefer immer leichter als das dichte Gestein.

Die Schiefer, und die schiefrigen Ausscheidungen dieser Bildung erscheinen in zwei Zuständen: a. geradflächig mit glatter schwachglänzender Oberfläche, dünnblätterig, leicht theilbar und schwarz von Farbe, und b. ihre Flächen sind matt, uneben, rauh, bisweilen fast erdig, minder theilbar, schwarz ins braune, graue. Beide Arten sind auf dem ersten Anblick sehr verschieden, ihre Identität wird aber durch Mittelglieder (Uebergänge) und durch die gleichen geognostischen Verhältnisse derselben dargethan. Im ersteren Zustande, wie er besonders bei Stuben vorkömmt, ist er ganz dem Thonschiefer ähnlich, und durch das äußere Ansehen hievon kaum zu unterscheiden. Nur durch die Anwendung von Säuren, womit er in der Regel, wenn auch oft nur schwach brauset, verräth er seinen Gehalt an kohlensaurer Kalkerde und zeigt, daß er nicht zum Thonschiefer gehört.

In der That lassen sich einige dieser unter a. beschriebenen Schiefer, wie Thonschiefer, zum Dachdecken verwenden, wie das z. B. in Innsbruck wirklich geschieht, und sind hiezu um so brauchbarer je größer ihr Gehalt an Thonerde, und geringer an Kalkerde ist. Häufig sind diese Schiefer mit weißen, geraden, unter sich parallelen Kalkspath-Adern durchzogen uud enthalten dann weniger Kalkerde, wahrscheinlich weil derselbe als Kalkspath ausgeschieden ist. Das dadurch entstehende Gestein hat ein sehr interessantes Ansehen. So findet er sich namentlich bei Stuben, Feldkirch, auf der Alpe Lün im Nellthale als Findling. Solche von Kalkspath-Adern durchzogene Schiefer sind häufiger in den tiefern, seltner in den höher liegenden Straten, wie das besonders in den großartig aufgedeckten Felsenwänden im Reinthal außerhalb Vorarlberg an der Tamina,

und auch bei Feldkirch beobachtet wird. Im zweiten Zustande erscheinen sie bisweilen fast wie Schieferthon, von dem sie sich aber durch das Brausen mit Säuren unterscheiden. Am meisten Aehnlichkeit haben sie mit dem Mergelschiefer, von dem sie sich blos durch den Gehalt von Kieselerde, der bisweilen bedeutend ist, von Bittererde und Kohle unterscheiden, aber wenn diese Bestandtheile nur in Menge vorhanden sind, in denselben übergehen.

Der dichte Kalkstein ist grau und grauschwarz, aber immer lichter als die Schiefer, glanzlos mit muschlichem Bruche. Er ist sehr fest, und überzieht sich verwitternd mit einer weißen Rinde. Er brauset mit Säuren, und enthält zwar ähnliche Bestandtheile wie der schiefrige, aber mehr kohlensaure Kalkerde. Oft ist er mit krummlaufenden Kalkspath-Adern durchzogen, und kömmt meistens in mehreren Fuß dicken Bänken vor, die wieder in dünnere getheilt sind und beim Verwittern in Schiefer zerfallen. Er bricht oft in großen mehrere Fuß dicken Platten und wird zu verschiedenen Zwecken, und wo er nicht zerklüftet ist, wie im Baron v. Sternbach'schen Lehnforste, als Marmor verwendet.

In seiner Zusammensetzung aus schiefrigen und dichten Straten erreicht dieses Kalkgebilde mehrere 100°, und eine Meereshöhe von mehr als 1000°. Er ist durchgehends deutlich geschichtet, und streicht im Allgemeinen von Osten nach Westen; an der westlichsten Gränze Vorarlbergs. Im Gamperton und bei Feldkirch, streichen jedoch seine Schichten von Südwest nach Nordost, und an seiner nordöstlichsten Gränze bemerkt man an einzelnen Punkten ein Streichen von Südost nach Nordwest. Im Ganzen fallen seine Schichten nach Süden, nicht selten aber auch in entgegengesetzter Richtung nach Norden; an der westlichsten Gränze nach Südost

und Nordwest, und an der nordöstlichsten nach Nordost. Sie fallen meistens unter steilen Winkeln, von 30—60 Gr. und darüber, ja hin und wieder stehen die Schichten senkrecht, an der westlichen Gränze ist ihr Fallen geringer, so daß sie bisweilen fast wagrecht erscheinen. Sehr häufig bemerkt man besonders im höhern Gebirge höchst interessante wellenförmige Verbiegungen ihrer Schichten.

Ausgezeichnet findet sich die Schiefer-Bildung im Thale Mittelberg; am hohen Ifer; am Thamberg bei Schröcken, im Thale von Aufeld; zwischen Lech und Aelpele; bei Stuben; bei Spulers und Lieferig; im Dilisuna- und Gauerthal; im Lavinnen-Tobel; im Gamperton bei St. Rochus; bei Feldkirch, südlich von Ebnit gegen die hohen Freschen; im hintern Bregenzer-Wald, wozu die Mittagspitz und die Kanisfluhe gehören; in den Gebirgen bei Damils, im vordern Theil des Walserthals u. a. O. Noch großartiger erscheint diese Formation an der südlichen Abdachung des Rhätikons, in der Prätigau im Gebirge, welches die Klus bildet, und im Rheinthale an der Tamina von Ragaz bis Pfäffers. Der Wechsel der dichten und schiefrigen Straten erzeugt mehrere interessante Profile. (Siehe Durchschnitt F. 29. F. 10. F. 21. F. 5. F. 12. F. 3.)

II. Dichter Kalkstein ohne schiefrige Einlagerungen.

Die höchsten Gipfel der Gebirge, selbst jener deren Fuß aus schiefrig-dichten gebildet wird, bestehen größtentheils aus dichtem Kalkstein. Derselbe ist aber häufig blos durch den Mangel schiefriger Einlagerungen, durch lichtere Farbe, häufige und stärkere Ausscheidung von Kalkspath von dem dichten Kalkstein unterschieden, der mit schiefrigen wechselt. So jener, welcher die Berggipfel im innern Walserthal, am Ursprung des Lechs, im Stierloch, und den Wid-

derstein bildet; so jener, welcher die Gebirgs-Spitzen im Rellthal, den Schafgafal, die Säulen- und Zimpa-Spitz, den obern Schafberg den mittlern Theil des Gamperton-Thals, wie die Amazonen-Spitz; das Gebirge im Allwier-Thale zwischen dem Schleifwald-Tobel und Bürsberg u. m. a. bildet.

Der dichte Kalkstein, aus welchem das Tawennen-Gebirg besteht, das nördlich von der Alfenz, westlich von der Ill und südlich von dem oben beschriebenen Grauwackenzug begränzt wird, und unmittelbar auf letztere aufliegt, ist zum Theil von braunlicher Farbe, von dichtem mattem, kleinmuschlichen Bruche, und sehr reich an Kalkspath. Ein ähnlicher Kalkstein findet sich nächst Hohenems, und auf der Sporneralpe.

Seinen Bestandtheilen nach enthält er außer kohlensaurer Kalkerde nur sehr geringe Quantitäten von Thon- und Bittererde; Eisen und die übrigen Bestandtheile, die sich in dem schiefrig dichten Kalksteine finden, scheinen ihm zu fehlen. Bisweilen besteht er fast blos aus kohlensaurer Kalkerde.

Seine Mächtigkeit kömmt der des vorigen nicht gleich. Er erreicht aber eine Höhe von 12 bis 1400°. Er streicht mit nur wenig Abweichungen von Osten nach Westen und fällt unter verschiedenen meistens steilen Winkeln nach Norden.

III. Sandiger Kalkstein.

Ein theils derbes, theils schiefriges Gestein, grau ins schwarze und gelbbraune, von feinkörniger, krystallinischer Struktur, die bisweilen ins dichte übergeht. Von unebenem sandigen, meistens muschlichem Bruche. Es brauset häu-

fig nicht mit Säuren, gibt hin und wieder Funken am Stahl, hat ein spez. Gew. circa 2,7—3,0 und ist meisteus mit sehr dünnen fadenartigen kreuz und quer verlaufenden weißen Kalkspath-Adern durchzogen, mitunter zeigt es auch stärkere Kalkspath- und Kiesel-Ausscheidungen. Bisweilen ist es porös und die Zwischenräume sind oft mit einem dünnen weißen drusigen Ueberzug ausgekleidet. Durch Verwitterung überzieht es sich mit einer weißen rauhen und sandigen Kruste. Die schiefrigen Varietäten enthalten gewöhnlich Glimmerblättchen, zeigen bisweilen krummgebogene fast schalige Absonderungen, und gehen durch Zunahme von Glimmerblättchen und Sand in einen glimmerreichen kalkigen Sandschiefer über. Seinen Bestandtheilen nach besteht es aus kohlensaurer Kalkerde, welche den Hauptbestandtheil ausmacht, aus Bitter-, Kiesel- und Thon-Erde. Nur die schwarzen Varietäten enthalten Eisen und Kohle. Die körnigen Varietäten sehen dem Dolomit sehr ähnlich, und können leicht damit verwechselt werden, mit dem sie durch ihren Gehalt an Bittererde auch übereinstimmen, aber durch die übrigen Bestandtheile unterschieden sind.

Dieses Gestein bildet Lager, Schichten fast durchgehends ohne deutlicher und scharfer Begränzung in den schiefrig dichten Kalkgesteinen, und hat in der Regel mit den Schichten derselben ein gleiches Streichen und Fallen. Es ist häufig verbreitet und seine Verbreitung scheint ohne Ordnung und Zusammenhang; jedoch lassen sich die Punkte, wo es am häufigsten vorkömmt, in parallele sich von Osten nach Westen verlaufende Züge bringen. Ein Zug verläuft von Arlberg bis Frastanz; zu ihm gehören die Lager dieses Gesteins, welche sich in der Eng am weißen Schroffen am Arlberg finden, und die so hart und kieselhältig sind, daß sie am Stahle Funken geben, und auf Säuren nicht reagiren. Ferner zwischen Dalaas und Braz, wo das Ge-

stein häufig eine knotige Bildung mit dünnen schwarzen thonig-kohligen Ausscheidungen, welche die Knoten umgeben, besitzt. Bei Braz wird es porös; bei Bludenz im Galgen-Tobel enthält es Eisenerze; und am Fuße des Mutterberges wird es schiefrig und ist von Kalkspath-Adern durchzogen. Als Findling trifft man es schiefrig häufig am Ludescher-Berg, bei Satteins östlich von Feldkirch; bei Frastanz, hier besonders schiefrig, krummschalig, wo es im glimmerreichen Sandstein übergeht. Besonders häufig findet sich derselbe im Samina-Thal. Fast parallel diesem Zug liegen die Lager am Stierlochbach; bei Spullers; ober der Alpe Tiefen-See gegen Maruel, und noch nördlicher die Lager am Thamberg, bei Krumbach am Seele; unterhalb dem rothen Platz bei Schröcken; und innerhalb St. Gerold im Walserthal. Auch in den Gebirgen Montafons findet sich dieses Gestein auf der Dilisuna-Alpe, wo er schiefrig vorkömmt; ober Latschätz im Gauerthal, wo er ins dichte übergeht; nördlich vom Lüner-See auf dem Sattel zwischen dem Rells- und Allwier-Thale; im Gamperton innerhalb der Kühbrücke.

Sein Streichen und Fallen stimmt im Allgemeinen mit jenen des dichten mit schiefrigen Einlagerungen überein. In Hinsicht seiner Mächtigkeit steht es den schiefrig dichten und dem dichten Kalksteine nach, und es scheint blos eine Meereshöhe von 800 bis über 1000° zu erreichen. Zur Verdeutlichung der Lagerungs-Verhältnisse dieser Gesteine und Verbindung mit dem schiefrig dichten, weisen wir auf folgende Durchschnitte F. 22. 23. 30.

IV. Körniger Kalkstein.

Der körnige Kalkstein tritt zwar nicht in bedeutender Ausdehnung auf, sein Vorkommen ist jedoch in diesem Gebirge so interessant, daß es nicht übergangen werden kann. Er findet sich grau ins weiße mit krummschalig perlmutter-

artig glänzenden (aphritähnlichen) Kalkspath auf der Sporner-Alpe, ungefähr in einer Meereshöhe von 1000° und ganz ähnlich kömmt er auch auf der südlichen Abdachung dieses Gebirgszugs bei Saas in der Prätigau in einer Höhe von 580° zum Vorschein, so daß es scheint, diese beiden Vorkommen stehen in Verbindung.

Ferner kömmt am Sporner-Ferner ein grauer Kalkstein vor, von körnig dichter Struktur, von 2,8 spez. Gew., der in Platten bricht und nach Süden fällt, während die in der Nähe liegenden Kalkarten nach Norden fallen. Er bildet den hohen Gebirgsstock des Sporner-Ferner, der sich an der Gränze der Schweiz erhebt, und jenseits derselben mächtig von massigen Ansehen auftritt.

V. Dolomitartiger und dichter Kalkstein.

Weißgrau von Farbe, oder etwas ins bräunliche, gelbe, glanzlos, dicht ins körnige, sehr zerklüftet von unebenem Bruche. Spez. Gew. 2, 6—3. Mit Säuren brauset er nur schwach, verwitternd überzieht er sich mit einer weißen aber nicht sandigen Rinde. Daher sind seine Gebirge durch weiße Farbe, so wie durch ihr zerrüttetes Ansehen von Ferne zu unterscheiden.

Er besteht aus kohlensaurer Kalkerde mit 10—25 Przt. Bittererde oft auch etwas Kiesel- und Thonerde. Er bildet einen mächtigen Zug von Stuben über den Flechsen, über Zürsch. Ohmes, der Gstüttalpe bis zum Lech. Er hält gleiches Streichen und Fallen mit dem schiefrig dichten Kalkgesteine. Von Stuben bis zum Flechsen fällt er nach Norden, vom Flechsen bis zum Lech nach Süden immer unter sehr steilen Winkeln.

Denselben Kalkstein und zwar etwas ins körnige über-

gehend, auf Säuren nicht reagirend; trifft man auch im Zuge des Mittagsspitzes zwischen dem Gauer- und Gampadell-Thal und Fenser-Tobel. Seine Wechsellagerung mit schiefrigen und dichten Kalk-Straten, sein gleiches Fallen und Streichen mit dem darunter liegenden Glimmerschiefer versinnlicht der Durchschnitt F. 20. Seine Mächtigkeit und Verbreitung ist beschränkt, und er scheint sich nicht über 900° zu erheben.

VI. Rauhwacke und rauhwackenartige Gesteine

Die unter dieser Benennung begriffenen Gesteine sind verschiedener Art. Am Arlberg findet sich ein theils gelblich, theils röthlichweißes, feinkörnige, dolomitisches zelliges Gestein, dessen Zellen eine äußerst feine gelblichte oder röthliche Mergelerde enthält, und mit dem Magnesiam-Limestone aus Sunderland eine auffallende Aehnlichkeit hat. Das Gestein ist sehr fest, und aus ihm werden die Schutzmauern von der Strasse über den Arlberg gebaut. Mit diesem Gestein ist sehr nahe verwandt ein gelblicher etwas sandiger, zum Theil dolomitischer, verhärteter Mergel, der oberhalb Stuben die unterste Schichte der Kalkgesteine bildet, und unmittelbar auf dem Glimmerschiefer aufliegt. Von ihm kömmt auch bei Lech ein ähnliches Gestein, aber sehr wenig aufgedeckt vor.

Die Rauhwacke von den Felsen des Lüner-Sees, der Fürkla nordöstlich von Bludenz, von Schleifwald-Tobel im Allwier-Thale, unterscheiden sich vorzüglich durch Porosität, und ein schwarzgraues fast lavaartiges Ansehen von dem sie umgebenden Kalkgestein, in das sie überzugehen scheinen. Sie kommen nirgends in bedeutender Mächtigkeit vor, haben gleiches Fallen mit den sie begränzenden Gesteinen, und erreichen am Lüner-See und am Arlberg eine Höhe von 700 bis 850°.

Die übrigen der hieher gezählten Gesteine sind meistens graubraun, dicht und körnig, mit großen eckigen Zellen, zum Theil fest, zum Theil weich ins erdige, auch konglomeratartig und tuffähnlich. Zu letztern gehören die im Fenser-Tobel, welche fast erdig sind, von der Alpe Tiefen-See gegen Marul hinab, im Thale Rothenbrunn, am Weg von Lingenau nach Egg; unweit des Stegs über den Säubersbach, in der Gegend von Ludesch, Latsch und Nüziders, wo sie häufig als Baustein verwendet werden.

VII. Mergelkalk und plänerartiger Kalkstein.

Diese Gebilde, obgleich sie nicht in bedeutender Menge vorkommen, sind doch sehr allgemein verbreitet. Von Farbe sind sie grau und gelblichgrau, auch rothbraun, ins violette; der Strucktur nach derb mit matten muschlichen Bruchflächen, und schiefrig von schwachem Glanze, bisweilen dem Thonschiefer ähnlich. Sie sind von bedeutender Festigkeit, geben starken Thongeruch, sind leicht auflöslich in Säuren, und enthalten bei 0,20 bis 0,30 Theile und darüber Thonerde, das übrige Kalkerde, nicht selten etwas Eisen, ohne weitere erhebliche Bestandtheile. Mergelkalk findet sich bei Schröcken, im Thal Mittelberg, im Walserthal, bei Buchboden, Fontanella; im Bregenzer-Wald bei Bizau; bei Haselstauden; bei Röthis im Frutzbache; bei Dornbirn. Im Montafon trifft man ihn im Gauer-Thal, im Alp-Tobel und an andern Orten. Die bei Röthis vorkommenden Varietäten werden gebrannt, und als Wetterkalk (hydraulischer Kalk) besonders zum Gemäuer im Freien, was der Feuchtigkeit ausgesetzt ist, benützt.

Der rothe theils dichte, theils schiefrige Mergelkalk, kömmt als Lager, Streifen und Nester im dichten Kalksteine vor, führt Kalkspath und Hornstein, und zeigt sich meistens in wagrechten oder wenig geneigten Straten unter den Spitzen

der Berge, die, obgleich an sehr entfernten Bergen, doch in bestimmten Richtungen liegen, so daß sie unterbrochene Züge bilden, welche einmal im Zusammenhange gestanden zu seyn schienen. Ein Zug dieser Mergel läßt sich von Pandeler-Schroffen, wo er in einer Höhe von circa 1300° erscheinet, und Venus-Muscheln enthält, dann unter den Brandner-Ferner auf der östlichen Seite des Allwier-Thales, am Rothhorn und der Sarotta-Spitz, dem Mottenkopf gegenüber, bis auf die Augustböden zwischen Bürs und Lorüns verfolgen. Ein anderer im Walser-Thal vom Dorfe Sonntag, Buchboden, Rothenbrunn, am Rothhorn zwischen Walser-Thal und Schröcken im Metzger-Tobel, auf der Ohmes-Spitz, auf der rothen Wand, nördlich von Formarin bis an Formariner-See. (Siehe Durchschnitt F. 2. F. 27. F. 7.) Hieher gehört auch ein an mehrere Orten, namentlich zwischen dem Walser-Thal und Bregenzerwald vorkommendes Gemenge aus rothem Mergelschiefer mit eckigen Stücken von festen grauen Mergelkalk. In der Regel fallen diese Mergelkalke nach Süden unter sehr flachen Winkeln.

Zu den Mergelkalk muß auch der an nördlichen Gränze der Kalkgebilde sich findende plänerartige Kalkstein gezählt werden, wovon die Auflagerungsgränze auf die schiefrig dichten Gebilde längs des Wegs beim Büchel an der Versbuchbrücke und in der Dornbirner Achen zu sehen ist, und der sich bis über Sibratsgfäll zu erstrecken scheint, obwohl diese Erstreckung, da diese Gegend größtentheils bewachsen ist, nicht durchgehends nachgewiesen werden kann. Dieser Kalkstein ist, wo seine Schichtung beobachtet werden konnte, deutlich geschichtet, streicht von Ost nach West, und fällt meistens nach Norden. An der Gränze der Auflagerung ist er mit dünnen Kalkspath-Adern durchzogen.

Ferner gehört hieher die ein Lager von erdiger, san-

diger Kreide, welche sich auf dem Gebirge zwischen Bludenz und Marul beim sogenannten Tiefen-See unter der Dammerde von unbestimmter Ausdehnung und Mächtigkeit findet, und welche als Farbe zum Grundiren verwendet wird.

VIII. Muschelführender Kalk (Muschelkalk.)

Das unter dieser Benennung in der Karte angedeutete Gebilde begreift drei verschiedene Gesteine, welche nicht in ihrem äußern Ansehen, sondern in ihren geognostischen Verhältnissen übereinzustimmen scheinen.

1) Das von Nofels und vom Ardezzenberg ist dunkelgrau, von kleinkörnig-blättriger Struktur, und unebenem, splittrigem, glänzendem Bruche. Es enthält kleine, ovale, roggenartige Körperchen sparsam, hin und wieder eingewachsen, auch rundliche, glänzende, röthliche und anders gefärbte Kalkspathflächen, welche Bruchflächen derselben zu seyn scheinen. Ein diesem sehr ähnliches Gestein findet sich als Einlagerung in dem dichten Kalkstein oberhalb dem Bludenzer Schloßberg, nur daß die Kalkspathflächen etwas größer erscheinen.

2) Bei Göfis; zwischen Ems und Dornbirn; zwischen Ebnit und Dornbirn; bei Bizau und auf der Emserreute ist es aschgrau, oder aschgrau ins röthliche, sandig, mit einzelnen eingewachsenen glänzenden Blättchen.

Südlich von Götzis und bei Betzeck, zwischen Ems und Dornbirn findet sich dieses Gestein körnig, graubraun, matt, mit unebenem Bruch, mit Kalkspath-Adern durchzogen, und enthält hin und wieder bald in größerer bald in geringerer Menge eingemengte Stücke von Muschelschalen welche häufig an der Oberfläche mit gelbem Eisenoker überzogen sind.

Die Gesteine aller drei Arten sind fest, brausen mit Säuren, in denen sie sich aber nur zum Theil auflösen.

Verwitternd überziehen sie sich mit einer rauhen, sandigen, gelblichen Rinde. Sie bilden blos die niedern zunächst von der Ebene aufsteigenden Berge, und erreichen kaum die Meereshöhe von 300° und gränzen an Schiefern, welche die höhern Gebirge bilden. Ihre Schichten verlaufen entweder völlig wagrecht, oder wellenförmig von Ost nach West, und fallen, wie es aus den Punkten, wo das Fallen abgenommen werden konnte, sich zeigte, nach Nordwest. (Siehe F. 8., 14., 15. und 16.)

Fremdartige in den Kalkgebilden vorkommende Gebirgsgesteine und Mineral-Produkte.

Theils zwischen der Grauwacke und den Kalkgebilden, theils in letztern erscheinen bedeutende Ablagerungen von Gyps. Die mächtigste hievon zeigt sich auf der nördlichen Seite des obern Rell-Thals, wo sie unmittelbar das Grauwacken-Gebirg überlagert, und von dichtem, grauem Kalke bedeckt wird. Dieser Gypszug erstreckt sich vom Sak-Tobel über die Alpe Lün und dem hohen Krina-Joch bis jenseits desselben zu dem östlichen Ufer des Lüner-Sees, mithin ungefähr 2000° in die Länge, hat bei der obern Alpe Lün, wo er von der Thalsohle bis zu den Alphütten auf Villefau hinaufreicht, eine Mächtigkeit von beiläufig 500°. Am Krima-Joch, wo seine Begränzung durch Kalkstein an beiden Seiten zu sehen ist, beträgt seine Mächtigkeit bei 400 Schritte. (Siehe Durchschnitt F. 11.)

Der Gyps ist von weißer, grauer und röthlicher Farbe, theils dicht, theils blättrig, schiefrig mit dazwischen liegenden dünnen Thonschichten und Thongallen. Die Schichten verflächen sich meistens unter sehr kleinen Winkeln nach verschiedener Richtung. Rein zu plastischen Arbeiten geeignet findet er sich blos im Sack-Tobel, selten in Stücken über Faustgröße. Ob sich in der Tiefe nicht größere fin-

den, ist noch nicht ermittelt. Wo der Gyps mit dem Kalk in Berührung steht, ist letzterer meistens porös, zur Rauhwacke verändert.

Ferner zeigen sich im Kalkgebirge mehrere kleinere Gypslager, welche alle von West nach Ost streichen. So im Gampadel-Tobel nördlich von der Mittagsspitz; im Allwier-Thal und zwar im Schleifwald-Tobel, ungefähr 50° mächtig, mit Rauhwacke und Kalkkonglomerat. Im Fenser-Tobel südöstlich vom Gafalina-Kopf erscheint eine bedeutende Gyps-Ablagerung, mit welcher Fraueneis vorkömmt, und nordöstlich von derselben liegt Rauhwacke. Auch auf der südlichen Abdachung der Rhätikon-Kette zeigt sich an mehreren Orten Gyps, besonders findet sich östlich von Vaduz, nahe an der Gränze Vorarlbergs am Gyps-Berg ein Lager von reinem, weißen, dichten Gyps, der als Alabaster benützt werden kann. Südlich von Lorüns am linken und nördlich von St. Anton am rechten Illufer erstreckt sich von Westen nach Osten ein bedeutendes Lager von unreinem schiefrigen Gyps. Südlich der Alfenz im rothen Riffi-Tobel und nördlich der Alfenz im Osten von Dalaas liegt ein Lager von schiefrigem Gyps, woraus, da dasselbe näher an der Straße liegt, viel Gyps gewonnen, und zu ökonomischen und technischen Zwecken verwendet wird. Im Gebirge westlich vom Grupser-Tobel trifft man Gyps als Findling.

Ein anderes mächtiges Gypsgebilde findet sich 1¼ Stunde vom Dorfe Lech auf der Berger-Alpe, ungefähr 800° hoch, in der dortigen Gegend unter der Benennung der Gypslöcher bekannt. Es liegt auf schiefrigem Kalkstein, wird von dichtem überlagert und scheint ein Lager zwischen demselben zu bilden. (Siehe Durchschnitt F. 4.) Der Zug erstreckt sich der Länge nach von Südwest gegen Nord-

ost, ist über eine halbe Stunde lang und zeigt eine mittlere Mächtigkeit von 250 Schritten. Er besteht mit geringen Unterbrechungen aus nahe aneinander liegenden, trichterförmigen Vertiefungen von verschiedener Weite und Tiefe, wovon die größten an 9° im Durchmesser haben und bei 18° tief seyn mögen. Der Gyps ist sehr dünngeschichtet, grau, braun, röthlich und weiß von Farbe. Sein Streichen und Fallen ist unregelmäßig, letzteres im Allgemeinen völlig horizontal. Dickere Lagen enthalten schmale Ausscheidungen von Alabaster, aber auch hier nur selten von einiger Größe.

Zwischen Hohenems und Dornbirn bei Klien findet sich kalkiger Sandstein, welcher zu Schleifsteinen verwendet wird, und den Namen Grünsandstein, obwohl er sich von dem gewöhnlichen Grünsandstein, der blos grüne Körner enthält, unterscheidet, verdienen dürfte. Er ist ein Sandstein dessen Bindemittel von Grünerde gefärbt ist oder fast ganz daraus besteht, dunkellauchgrün, feinkörnig mit braunen Streifen und sehr dünnen Kalkspath-Adern durchzogen, riecht bitterlich, braust sehr wenig mit Säuren, und gibt hin und wieder Funken am Stahl. Ein ähnlicher aber grobkörniger Sandstein von derselben, nur noch dunklern Farbe mit Ausscheidungen schmaler Streifen von Rotheisenerz und Eisenkies kömmt bei Sibratsgfäll am Weg übers Hörndle nahe an der baierischen Gränze und am hohen Ifer vor.

Als fremdartige Gesteine, welche in diesem Kalk-Gebirge als Lager auftreten, müssen ferner die mitten im Kalke auf dem rechtseitigen Gehänge des Gauer-Thals, zwischen den Kamin und der Biltka-Alpe sich erhebenden, an seinen Gränzen von Kalk bedeckten Lager von Serpentin erwähnt werden. Derselbe ist dunkelgrün ins schwarze

mit Schillerspath gemengt, und von undeutlicher Struktur. Ferner die bedeutende Ablagerung von Nagelfluhe im Gamperton, welche von der nördlichen im Sandstein vorkommenden völlig getrennt und unmittelbar auf schiefrig dichten Kalkstein aufliegt.

Von Erzen, Kohlen und andern nutzbaren Mineral-Produkten ist in diesem ausgedehnten Gebirge bisher noch wenig aufgefunden worden. Hieher gehört: Spatheisenstein in bedeutender Menge am westlichen Abhang des Gradbacher-Jochs, an der Gränze zwischen Vorarlberg und Oberinnthal; als Findling bei Lech; mit Bleiglanz auf der hohen Augspitz; sandige Thoneisenerze im Galgen-Tobel bei Bludenz; Rotheisenerz erdig als Ueberzug, oder in sehr dünnen Lagen in einem kalkspathreichen Konglomerat am Röthelstein; Eisen- und Kupferkiese, wovon erstere silberhältig seyn sollen, sparsam eingesprengt im schwarzen Schiefer am hohen Ifer und bei Schönebach; Eisenkieskrystalle in Kugeln verwachsen in dem Mergelkalk zwischen Hohenems und Schwefel; Galmei und Bleiglanz auf der Gstütt-Alpe bei dem Dorfe am Lech; anthrazitartige Einlagerungen und Alaunschiefer im Grupser-Tobel, wovon erstere schwarz, blättrig, spröde, von fast metallähnlichem Glanze, und leicht zerreiblich sind. Sie sind ferner sehr schwer entzündlich, glühen im Feuer ohne zu brennen, und ohne eine Spur von bituminösen Geruch zu entwickeln, und enthalten zu Folge chemischer Untersuchung 53,6 Kohle, 5,3 flüchtige Bestandtheile und 41,0 erdigen Rückstand. Sie bilden mithin eine eigne Varietät des Anthrazit. Letzterer findet sich auch im Gusitauner-Tobel im Nell-Thal als Findling. Ebenso kommen graue, grüne und schwarze Feuer- und Hornsteine im Gamperton, am Gebhardsberg, bei Sibratsgfäll und im Thale Mittelberg hinter Bad rother Hornstein mit Karneol als Findlinge vor.

Einen nicht größern Reichthum hat dieses Kalkgebirge bisher an Versteinerungen gezeigt. Im dichten Kalkstein bei Stalleer finden sich Koralloiden in ziemlicher Menge, aber in undeutlichen, unbestimmbaren Exemplaren. Hr. Marksch. Schmidt hat in demselben die Muscheln Cardium elongatum und Megalodon cuculatus beobachtet. Auf der Gstütt-Alpe in der Nähe vom Lech kommen Koralloiden, die zur Gattung Apiocrinites ellipticus zu gehören scheinen; bei Schröcken und in der Nähe der Kanisfluhe Amoniten, darunter Amonites communis sich unterscheiden läßt, ferner Muscheln die der Gattung Inoceramus angehören. An mehreren Orten trifft man Fucoides Targionii (Chondrites Targionii Bronn.), so im Thal Mittelberg hinter Bad, im Walser-Thal innerhalb St. Gerold, im Thale Dilisuna im Kamin, im Samina-Thal, und bei Haselstauden als Findling. Bei Feldkirch am Margarethen-Kapf finden sich in einem schwarzen thonig sandigen Kalkgesteine, das Eisenkies enthält, und eine Schichte in dem schiefrig dichten Kalke bildet, mehrere meistens nur in unbestimmbaren Bruchstücken vorhandene Petrefakte: darunter folgende: Limnaea longiscata, Terebratula decorata, Terebratula ornithocephala, Turilites costatus. Viele Bruchstücke von verschiedenartigen Amoniten und Belemniten, letztere sehr häufig. Auch von den Gattungen Echinus und Gryphaea, wie es scheint, kommen einzelne obwohl unbestimmbare Exemplare vor.

Frägt man nun, zu welcher der gegenwärtig angenommenen Gebirgs-Formationen diese Kalkgebilde gehören, so lassen sich hierüber verschiedene Ansichten aufstellen. Hr. Marksch. Schmidt ist der Ansicht, „daß das ganze mächtige Kalkgebilde als eine einzige Formation anzusehen sey, weil die im Süden zunächst bei der Grauwacke und beim Glimmerschiefer auftretenden Glieder desselben fast durchgehends aus den nämlichen Kalkarten bestehen, wie jene

im Norden in der Nähe des Sandsteins; denn hier wie dort machen dichter und schiefriger, so wie dolomitischer Kalkstein in Wechsellagerung die Hauptmasse des Gebirges aus. Die Entstehung der mannigfaltigen Gesteinsarten dürften nach seinem Dafürhalten theils durch die bald mehr bald weniger erfolgte Ausscheidung des einen oder andern Elementes, theils durch spätere Einwirkungen von innen heraus, mittelst Umbildung durch bloße Hitze in verschiedenen Graden: Glühen Fritten oder durch Erweichung und Umschmelzung; oder durch chemisch-materielle Aenderungen; durch elastisch-flüßige Ausbruchstoffe, Cämentation, Umtausch der Säuren, vorzüglich durch Dolomisation u. s. w. zu erklären seyn. Durch das erste seyen die dichten und schiefrigen (merglichten) Ablagerungen, durch das zweite, die grob- und feinkörnigen mehr oder weniger krystallinischen, verschieden gefärbten und da wo Talkerde enthalten war, die dolomitischen Kalksteine hervorgerufen worden. Seiner Eigenthümlichkeit wegen, scheint es ihm nicht unzweckmäßig, diesem ganzen Kalkzug einstweilen noch seinen frühern Namen Alpenkalk zu belassen, obwohl es nicht schwer sey, aus dieser Formation alle Kalkarten vom Urkalk bis zur Kreide in Handstücken darzustellen.“

Ohne die Wichtigkeit der für diese Ansicht angeführten Gründe zu verkennen, dürfte jedoch die Benennung „Alpenkalk“ zu unbestimmt seyn, indem die ältern Geognosten unter demselben bald Uebergangskalk, bald Zechstein, bald Muschelkalk zu erblicken glaubten, und die neuern ihn entweder in ältern und jüngern, untern und obern unterschieden, wie Sedwick und Murchison bei der Darstellung der Struktur der österreichischen Alpen gethan (Philosophical Magazine and. Annalis etc. 1830 Aug. VIII. pag. 81. etc.), oder diese Benennung zur Bezeichnung von Formationen gar nicht gebrauchen.

Um nun mit möglichster Genauigkeit zu bestimmen, welcher der gegenwärtig angenommenen Formationen diese Kalkgebilde einzureihen sind, und aus der erkannten Formation der Analogie nach auf ihren wahrscheinlichen weitern Gehalt an nützlichen Mineralprodukten schließen zu können, wollen wir alle bekannte Verhältnisse und Eigenthümlichkeiten dieser Gebilde und zwar: ihren lithographischen Charakter; ihre Lagerungsverhältnisse; ihre Führung an fremdartigen Mineral-Produkten und Petrefakten berücksichtigen, und da ihr lithographischer Charakter und ihre Lagerungs-Verhältnisse mit ihren Inhalt an fremdartigen Mineral-Produkten und Petrefakten sie nicht immer der gleichen Formation zuweisen, sie nach jedem dieser Verhältnisse besonders beurtheilen und klassifiziren.

Daß der unter IV beschriebene körnige Kalkstein von der Sporner-Alpe und bei Saas nicht so sehr eine körnige Ausscheidung des Kalkgebirges sey, sondern vielmehr einem Lager anzugehören scheint, was in dem unter dem Kalkgebirge liegenden Gneis seinen Sitz, und ebenso wie der Serpentin auf der Biltka-Alpe, das es umgebende Kalkgebirge durchbrochen hat, mithin dem **Urkalke** angehöre, scheinen seine vom umgebenden Gebirge abweichenden Lagerungsverhältnisse zu bestätigen.

Der körnige und dichte Kalkstein dagegen, welcher in der Grauwacke vom Gorten- und Mark-Tobel nesterweis vorkömmt, muß seinem Lagerungsverhältniß zufolge zum **Grauwacken-** oder **Uebergangskalk** gezählt werden.

Ein Theil der unter VI beschriebenen Gebirgsgesteine, nämlich der gelbe, sandige zum Theil dolomitische Mergel, welcher oberhalb Stuben, unmittelbar auf dem Glimmerschiefer liegt, und die unterste Schichte des Kalkgebirges

ausmacht, dürfte seinem petrographischen Charakter nach als Vertreter der obgleich sehr wenig entwickelten Keuper-Formation zu betrachten seyn, da auch seine Lagerungs-Verhältnisse damit übereinstimmen; aber die dolomitische Rauhwacke am Arlberg, welche durch ungemeine Aehnlichkeit an den Magnesian Limestone von Sunderland, der dort die Zechsteingruppe vertritt, erinnert, kann seinem bisher ausgemittelten Lagerungs-Verhältniß zufolge als Lager im Kalkstein der, wie wir zeigen werden, wahrscheinlich dem Lias angehört, nicht dahin gerechnet werden.

Die unter I und III beschriebenen schwarzen mit dichten Kalkstein wechselnden Mergelschiefer, und die sandigen und dolomitartigen Kalksteine, welche durch ganz Vorarlberg verbreitet sind, müssen, da sie mit einander wechsellagern, zu einer Formation gezählt werden, und scheinen durch ihren äußeren Charakter und durch ihren Gehalt an Thon-Kiesel- und Bittererde, an Eisen und Kohle sich den ältern Gebilden des Jura- nämlich der Lias-Formation anzureihen.

Für diese Formations-Bestimmung, wie für die Kenntniß ihrer Bestandtheile ist die Eigenschaft, vermög welcher die hieher gehörigen dichten und sandigen Kalke geschlagen oder gerieben besonders im feuchten, weniger im trocknen Zustande häufig hepatisch riechen, d. i. Schwefelwasserstoffgas entwickeln, obgleich sie größtentheils aus kohlensauren Kalk bestehen, sehr belehrend. Sie müssen dieser Eigenschaft zufolge etwas Schwefel in einer sich leicht trennenden Verbindung enthalten, vielleicht als Schwefeleisen oder Eisenkies, welche in sehr geringer Quantität in ihrer Masse vertheilt sind. Diese Bestandtheile werden auch durch die Menge ihrer schwefel- und eisenhältigen Mineralquellen bestätigt, an welchen Vorarlberg

keinem gleichgroßen Bezirke nachstehen dürfte, und welche sämtlich im Kalkgebirge entspringen. Um einen Begriff von der Menge dieser Quellen zu geben, welche keinem seiner Thäler fehlen, dürfte es entsprechend seyn, die wichtigsten zu erwähnen. Im Montafon entspringen oberhalb Tschaggun͡s und bei Gargella zwei Schwefel- und eine eisenhältige Quelle; bei Bludenz die Mineralquelle Forchenbach; bei Marul am Stachelhof eine Eisen- und Bittererde-hältige. Im Walser-Thal zu Rothenbrunn Schwefel- und Eisen-hältige Quellen. Bei Feldkirch die Schwefelquellen zu Rofels und Lewis; die Eisenhältigen bei Kulm; bei der Röthiser Mühle; im Thale Latterns zwei; bei Dornbirn zu Haslach, Kehleg und zu Kuhlen. Im Bregenzer-Wald bei Reute eine eisenhaltige Quelle; das Hopfreber-Bad, und unweit hievon eine zweite Schwefel-Quelle; bei Egg; zu Hub, und zu Hinteregg; bei Krumbach die Schwefel-Quellen von Kreß- und Roßbad. Bei Hütisau zu Korten und Hinteregg. Auch die Eisenwasser bei Lauterach und Hörbranz, welche im Sandstein liegen, scheinen im darunter liegenden Kalkstein-Gebirge ihren Ursprung zu haben. Nicht minder reich ist die südliche Abdachung der Rhätikonkette in der Prätigau an ähnlichen Mineralquellen, welche für die Lias-Formation bezeichnend sind.

Ihre Lagerungs-Verhältnisse, vermög welchen sie größtentheils unmittelbar auf Glimmerschiefer, Grauwacke und den Gebilden des rothen Sandsteins aufliegen; in der Nähe genannter Gebilde gleiches Streichen und Fallen unter zum Theil sehr steilen Winkeln haben, und eine Meereshöhe von 700 — 1200° erreichen, entsprechen zwar nicht ganz der Lias-Formation, welche in der Regel auf jüngere Gebilde unmittelbar aufliegt, und ein minder steiles Fallen zeigt; allein da in den Alpen und namentlich in dem Gebirge, das wir beschreiben, selbst die Molasse

unter steilen Winkeln fällt, so widerspricht dasselbe keineswegs der Ansicht, diese Gebilde zur Lias-Formation zu zählen, sondern bestätiget blos die allgemeine Beobachtung, daß in den Alpen alle Formationen mit den Urgebirgen empor gehoben wurden.

Diesen angegebenen Gründen zufolge dürfte der mit schiefrigen Lagern wechselnde dichte Kalkstein Lias-Kalk; die schiefrigen Lager, die wir der Kürze wegen häufig blos Schiefer oder schwarze Schiefer nannten: Lias-Schiefer; der sandige Kalkstein: Lias-Sandstein; und der dolomitartige: Lias-Dolomit zu nennen seyn.

Der dichte unter II beschriebene Kalkstein, scheint nach der oben angegebenen petrographischen Verschiedenheit, theils dem Lias-Kalk, theils dem Jura zuzurechnen zu seyn. Jener nämlich, welcher das Tawennen-Gebirg bildet, auf dem Glimmerschiefer und der Grauwacke unmittelbar aufliegt, scheint dem Lias anzugehören, was noch dadurch bestätigt wird, daß sich auch in ihm nahe am Bartholomäusberg in der Nähe der Grauwacke auf der Höhe vom Gravis-Tobel Einlagerungen von schwarzen Schiefern finden. Jener dagegen, welcher die höchsten Gipfel der Gebirge theils am Rhätikon, theils im nordöstlichen Gebiethe Vorarlbergs bildet, und nirgends wechsellagernd mit den schiefrigen Lias-Gebilden beobachtet wird, dürfte zu dem Jura zu rechnen seyn, obgleich sich keine genauen Gränzen zwischen ihm und den Lias-Gesteinen ziehen lassen.

Der dichte zum Theil dolomitartige unter V beschriebene Kalkstein ist petrographisch von ersterm zwar bedeutend verschieden, da er aber nach den bisher ausgemittelten Lagerungs-Verhältnissen mit den Lias-Gebilden wechsellagert, so muß er mit ihnen zu gleicher Formation gezählt werden.

Der unter VII beschriebene Mergelkalk, welcher an den Gipfeln vieler Berge in einer Höhe von 1000° und darüber vorkömmt, und wovon namentlich der rothe sowohl in den Gebirgen Montafons als des Bregenzer-Walds Züge bildet, als ob er ehemals im Zusammenhang gestanden wäre; dürfte sowohl seines petrographischen Charakters wegen, und auch weil er nirgends mit den unter ihm liegenden Gebilden wechsellagernd getroffen wird, sondern immer blos die obersten Schichten bildet, der Jura-Formation angehören, und Jura-Mergel genannt werden.

Der an der nördlichen Gränze auf die Kalkgebilde aufgelagerte mit dem Namen Pläner bezeichnete und gleichfalls unter VII beschriebene Mergelkalk, der kaum eine Höhe von 7—800° erreicht, scheint sowohl seinem lithographischen Charakter als seinem Lagerungs-Verhältnisse zufolge zur Kreide-Formation gezählt werden zu müssen.

Das auf der Karte als Muschelkalk angedeutete unter VIII beschriebene Gestein, ist wie schon die oben gegebene naturgetreue Charakteristik und die auf den Durchschnitten versinnlichten Lagerungs-Verhältnisse zeigen, nicht als Muschelkalk der neuern Geognosie anzusehen. Herr Markscheider Schmidt hat ihm diese Benennung gegeben, weil es ihm aus lauter kleinen Stücken Muschelschalen zu bestehen schien. Obwohl nun dies nicht von allen Arten der hieher gerechneten Gesteine gilt, so schienen ihm doch ihre sehr ähnlichen Lagerungs-Verhältnisse hinreichender Grund sie unter eine geognostische Benennung zu bringen. Nach ihrem petrographischen Charakter ähneln jene dieser Gesteine, welche in ihrem Gemenge Muschelschalen enthalten, dem Monotiskalk von Baireuth, der zur Lias-Formation gezählt wird, allein da noch keine bestimmbare Muschel darin aufgefunden wurde, so läßt sich über ihre Identität mit diesem Gesteine kein

sicheres Urtheil fällen. Möglich wäre es auch, daß dieses Gestein zu den Gebilden des Sees gehörte, dessen Ufer sich ehemals offenbar viel weiter als jetzt erstreckten. Dieser Ansicht dürfte jedoch entgegen stehn, daß es mit den gegenwärtig den See umgebenden Molassen-Gebilden durchaus keine Aehnlichkeit hat. Das andere hieher gezählte Gestein, welches ovale Körperchen, oder glänzende Kalkspathblättchen in einer krystallinisch-körnigen Masse enthält, und mit dem oberhalb dem Bludenzer Schloßberge ein Lager bildenden Gestein große Aehnlichkeit zeigt, dürfte mehr als krystallinische Ausscheidung des Lias-Gebirgs zu betrachten seyn, allein um hierüber mit Bestimmtheit entscheiden zu können, wäre nothwendig, die geognostischen Verhältnisse des Kalkgebildes genauer zu kennen, worauf es aufliegt, nach welchen es vor der Hand zur Lias-Formation zu rechnen seyn dürfte.

Was die fremdartigen Mineralprodukte betrifft, welche in dem in Frage stehenden Kalkgebirge theils als Lager, theils als Nester vorkommen, so widersprechen sie keineswegs der gegebenen geognostischen Bestimmung dieser Gebirge, sondern bestätigen größtentheils dieselbe.

Zuerst nehmen die ausgebreiteten Gypslager unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. Der Gypszug im Rell-Thal bis Dalaas, welcher größtentheils zwischen Grauwacke und Kalkstein hervortritt, gehört offenbar eben so sehr der Grauwacken-Formation wie der der Kalkgebilde. Die übrigen Gypslager, welche zwischen und in den Lias-Gebilden liegen, sich petrographisch vom erstern nicht unterscheiden, scheinen mit denselben in einigen geognostischen Zusammenhang zu stehen, da ihre Züge, selbst jene im Lech-Thal mit ihnen parallel laufen. Das Vorkommen des Gypses widerspricht keineswegs der Lias-Formation, und ist bereits

auch in Frankreich beobachtet worden, allein sein überall vergesellschaftetes Vorkommen mit dolomitischer Rauhwacke, erinnert sehr an die Zechstein-Formation, wenn nicht die dolomitische Rauhwacke als ein Produkt der Gypsbildung betrachtet werden muß.

Das Erscheinen des Alaunschiefers im Grupser-Tobel in dem zum Lias gezählten Kalkgebirge, ist sehr merkwürdig, weil der Alaunschiefer in der Regel wenigstens in Deutschland blos in der Formation der Grauwacke oder den untersten Schichten des Keupers getroffen wird. Die anthrazitartigen Schichten dagegen, welche gleichfalls im Grupser-Tobel vorkommen, stehn der Lias-Formation nicht entgegen, da auch die mächtigen Lias-Gebilde der Schweiz (im Lauterbrunner-Thal, im Roth-Thal, an der Jungfrau 2c.) anthrazitführend sind.

Was die Erze betrifft, so sind die sandigen Thoneisenerze, die an mehreren Orten, obgleich nur in geringer Menge vorkommen, dem Lias nicht fremd, ähnliche Erze kommen in dieser Bildung gleichfalls in Frankreich vor. Die hin und wieder eingesprengten Eisenkiese sind für ihn bezeichnend. Die bedeutende Niederlage von Spatheisenstein am Gradbacher-Joch scheint in derselben Formation zu liegen, was aber, da sie größtentheils im Oberinnthaler-Kreise liegt, bei der Revision dieses Kreises noch gründlicher ermittelt werden wird.

Die Nester von Galmei und Bleiglanz, welche sich nur an wenig Orten und zwar blos in dem weißgrauen zum Theil dolomitischen Kalkstein finden, welcher im Lech-Thal, mithin in dem zum Wassergebiethe der Donau gehörigen Theil Vorarlbergs vorkommt, scheinen weniger

charakterisirend für die Lias-Formation, aber widersprechen derselben keineswegs.

Der Sandstein, den wir mit dem Namen Grünsandstein bezeichnet haben und der sich bei Klien, Sibratsgfäll, am hohen Ifer und mithin auf der Gränze zwischen den Lias-Gebilden und dem zur Kreide-Formation gerechneten Mergelkalk findet, würde für letztere charakteristisch seyn, wenn er petrographisch vollkommen dem die Kreide-Formation charakterisirenden Grünsandstein entspräche; aber auch das Vorkommen der Hornstein-Geschiebe und Feuersteinknollen am Gebhardsberg, bei Schröcken im Bregenzer-Wald, bei Bad im Mittelberger-Thal, im Gamperton und andern Orten beweisen, daß Jura- und Kreide-Gebilde in dem höhern Gebirge genannter Gegenden aufgelagert sey.

Die in diesem Kalkgebirge aufgefundenen Petrefakten weisen seine Glieder nicht so sehr der Lias als andern Formationen zu. Schon das äußerst sparsame Vorkommen derselben spricht nicht für die Lias-Formation.

Die Versteinerungen Megalodon cucullatus und Cardium elongatum, welche im dichten Kalk bei Stalleer bemerkt wurden, scheinen diesen Kalk zur Kohlenformation und zwar dem Bergkalk zuzuweisen. Allein da keine deutlichen Exemplare von diesen Petrefakten vorliegen, weder der petrographische Charakter dieses Kalkes mit dem Bergkalk übereinstimmt, noch der Umstand, daß in demselben in der Nähe der Grauwacke im Gravis-Tobel die zum Lias gehörigen Schiefer vorkommen; so kann derselbe nicht der genannten Formation zugewiesen werden.

Am häufigsten, deutlichsten und an mehreren Orten

ist bisher Fucoides Targionii Brogn. gefunden worden, welche Versteinerungen für die Kreide-Formation charakteristisch sind, die übrigen Versteinerungen als Ammonites communis, Pecten lamellosus, Apiocrinites ellipticus, eine Inoceramus Art u. s. w. sind so selten und immer blos in Geröllen beobachtet worden, daß es schwer ist einen Schluß von denselben auf die Formation der Gebirge zu wagen. Dazu kömmt noch, daß fast von den meisten grauer Mergelkalk oder Kalkspath das Versteinerungsmittel ist, und sie blos erstern anzugehören scheinen. Der im rothen Mergel beobachtete Zahnabdruck einer Lamna Art weiset ihn der Kreide-Formation zu, was mit seinen übrigen Verhältnissen zusammenstimmt.

Die am Margarethen-Kapf bei Feldkirch in ziemlicher Menge vorkommenden Versteinerungen von Belemniten, Amoniten und andern, worunter Terebratula ornithocephala, Turrilites costatus, Lymnaea longiscata sich erkennen ließen, würden dieses Gebirge theils dem Lias, theils der Kreide zuweisen, welcher letztern aber der oben erwähnte petrographische Charakter des Gesteins, in dem sie vorkommen, widerspricht.

Das Resultat aller vorstehenden Untersuchungen über die betrachteten Kalkgebilde wäre nun: daß der unter I und II beschriebene dichte Kalkstein mit und ohne schiefrigen Einlagerungen, der unter III charakterisirte sandige Kalkstein, und zum Theil die unter V und VI beschriebenen dichten und porösen dolomitischen Gesteine zur Lias-Formation gerechnet werden können; ein Theil aber des unter V beschriebenen dichten, dolomitartigen Kalkstein zur Jura-Formation wie der unter VII erwähnte Mergel- und plänerartige Kalkstein zur Kreide-Formation zu zählen sey; der unter IV beschriebene körnige Kalkstein aber eben so

sehr dem Urkalke wie die theils körnigen, theils dichten in der Grauwacke nesterförmig vorkommenden Kalkgebilde dem Uebergangs-Kalk beigezählt werden müssen.

D. Sandstein und Nagelfluhe.

Die Gebirge des nördlichsten Theils Vorarlbergs, des Landgerichts Bregenz, des ganzen vordern und eines Theils des hintern Bregenzer-Waldes bestehen aus Sandstein und Nagelfluhe. Ersterer bildet das vorwaltende, letztere das untergeordnete Gestein. Südlich gränzen diese Gebilde an die Kalkgebirge, und die Gränze läuft von Dornbirn über Andelsbuch Sibratsgfäll nach Baiern. Auf der von Dornbirn nordwestlich gelegenen Ebene ist alles mit Vegetation bedeckt, und keine Entblößung sichtbar, aber schon vor Rheineck zeigt sich an dem Ufer des Bodensees der Sandstein wieder, welcher einige Stunden weiter bei Rorschach in sehr großer Entwicklung auftritt.

Ob dieser Sandstein auf den Kreidegebilden, oder ob diese auf dem Sandstein aufliegen, konnte, da die Begränzungslinie beider Gebirgsarten fast durchgehends bewachsen ist, nicht überall mit voller Sicherheit ermittelt werden. Inzwischen bemerkt man doch an mehreren Orten, wie z. B. am Wege von Schwarzenberg auf das Hochalpele ziemlich deutlich die Auflagerung des Sandsteins auf den Kalk.

Der Sandstein ist meistens grau, ins bräunliche und gelbliche von Farbe. Durch Verwitterung geht er immer ins bräunlich-gelbe über, gewöhnlich ist er feinkörnig; bei Ruckebach, Haselstauden kommt er jedoch auch grobkörnig mit Thongallen und fremden Einmengungen vor. Er ist an einigen Orten so hart, daß er als Wetzstein, zu Platten, wie bei Farnach im Schwarzach-Tobel, und bei Wohlfurt, verwendet werden kann; bald zerreiblich und zu Sand zer-

fallend. Das Bindemittel, welches die Sandkörner verbindet ist kalkig oder merglich.

Der Sandstein enthält nicht selten Einlagerungen von Schieferthon, Sandmergel und Lettenschichten. Sehr deutlich sieht man dieselben im Schwarzach- und Rainer-Tobel, in der Bulgenach in 1 bis 3'' mächtigen Schichten. Interessant erscheint in dieser Hinsicht die Schichtung des Sandsteins am linken Ufer der Schwarzach bei Farnach (siehe Durchschnitt F. 17.), wo Schichten von festen lichtgrauen Sandstein ½ bis 1' mächtig in 10° Höhe wohl 100 mal mit dünnen Schichten von schiefrigen weißen Sandmergel wechseln. Bei Frastanz, im Thale Mittelberg hinter Bad, und bei Sibratsgfäll kommt grauwackenartiger Sandstein als Findling vor.

Die Nagelfluhe besteht größtentheils aus Geröllen von verschiedenen Arten von Kalkstein, seltner von Sandstein. Ersterer ist bei weitem häufiger. Gerölle von Kieselarten sind in derselben noch nicht bemerkt worden. Sie gehört also zur Kalknagelfluhe. Die Gemengtheile scheinen sämtlich in den Gebirgen Vorarlbergs anstehend zu seyn. Bisweilen sind dieselben durch sehr wenig Bindemittel verbunden, wie bei Egg und am östlichen Ufer des Bodensee's. Bisweilen macht das Bindemittel den vorwaltenden Bestandtheil aus, und die Nagelfluhe geht in Sandstein über. Das Bindemittel ist meistens grau und roth, feinkörnig, seltner grobkörnig. Zwischen Bregenz und dem Gebhards-Berg bemerkt man im Bindemittel nicht selten Muschelschalen. Die Gemengtheile sind von Nußgröße bis 1½' im Durchmesser, hin und wieder sind sie durchaus sehr groß wie am Bodensee, bisweilen durchgehends klein wie zwischen Hüttisau und Krumbach. Die Nagelfluhe ist

meistens deutlich geschichtet und sehr zerklüftet, besonders bei Egg. (Siehe Durchschnitt F. 24.)

Sie erstreckt sich am östlichen Ufer des Bodensee's, wo sie den Pfenderberg bildet, bis über die Gränze Baierns nach Norden, und dehnt sich im Osten bis Hirschberg und Möggers aus. Sie bildet Züge vom Gebhards-Berg über Langen, Krumbach, Hüttisau bis ins Balderschwanger-Thal. Von Krumbach geht ein Zweig nordöstlich bis Zwing und Dorren, ein anderer südöstlich über Großdorf und Egg bis Hohenegg und Lingenau. Ein dritter kleiner zeigt sich südöstlich von Haselstauden.

Die Mächtigkeit der Nagelfluhe beträgt 20 bis 30°. Ihre Berge, mehr Bänke, sind schroff und steil, zerrissen, und erreichen ungefähr 550° Meereshöhe. Häufig erkennt man aber ihre Züge blos an den zerstreut umherliegenden Blöcken.

Die Sandstein-Berge haben durchaus sanfte Umrisse, sind bis an die Gipfel bewachsen, und erheben sich kaum an 800° über das Meer; die steilen Hervorragungen, die hin und wieder an ihren Bergen beobachtet werden, gehören der Nagelfluhe. Sie sind regelmäßig geschichtet, streichen von Ost nach West, und fallen unter Winkeln von 30—40 Gr. theils nach Süden, theils nach Norden. Der nördliche größere Theil der Sandstein-Bildung fällt nach Norden, der südliche kleinere Theil nach Süden. Die Gränzlinie, von welcher die nördlich gelegenen Gebirge mit Ausnahme der von Kennelbach, nach Norden, die südlich gelegenen nach Süden fallen, beginnt zwischen Schwarzenbach und Rückebach, geht nördlich von Alberschwende, Brändlen über den Sulzberg nach Baiern.

Der Sandstein kömmt mit der Nagelfluhe häufig in

Wechsellagerung vor, aber doch so, daß der Sandstein immer die tiefern, die Nagelfluhe die höhern Lagen bildet. Sehr deutlich stellt sich diese Wechsellagerung am Pfenderberg bei St. Wendelin dar. (Siehe Durchschnitt F. 9.)

Im Sandsteine und zwar vorzüglich da, wo er mit der Nagelfluhe wechsellagert, finden sich an vielen Orten zerstreute schmale Kohlenschichten. So bei der Ruckburg, am Juggen, bei Kesselbach, bei Hirschbergsau, bei Langen, Wohlfurth, bei Fallbruck, bei Rückenbach im Schwarzach-Tobel, bei Dornbirn, Egg, im Rainer-Tobel, bei Lingenau und mehr andern Orten. Diese Kohlenflötze sind in der Regel dünn, kaum einige Linien dick, und nicht anhaltend. Das einzige Kohlenflötz bei Langen im Wirta-Tobel ist 5′ mächtig und besteht aus 7 Kohlenschichten, wovon bloß die oberste und unterste reine Kohle enthält, und die unterste eine Dicke von 3—4″ hat. Der mittlere Theil ist durch Sandstein und Mergellagen so gemengt, daß kaum die Hälfte hievon reine Kohle bleibt. Ueber das Vorkommen der Kohle in diesem Gebirge geben die Durchschnitte F. 1. F. 18., 19. und F. 25. und 26. belehrende Erläuterungen.

Die Kohle, welche in diesem Gebirge erscheint, ist meistens schwarz fettglänzend, selten braun mit Holzstruktur. Ihre Härte 1,5—2,0 spez. Gew. 1,3 bis 1,6. Sie entzündet sich leicht und brennt mit Flamme. Zufolge vorgenommener Analyse enthielt eine Varietät von Wirta-Tobel, 4,71 Kohle 25,0 Asche 27,9 an flüchtigen Theilen, eine andere von Sulzberg 73,5 Kohle 4,7 Asche 21,7 flüchtige Theile. Man kann drei Varietäten unterscheiden, welche ihrem Ansehen nach größtentheils zur Schwarzkohle, der Formation nach aber zur Braunkohle gehören, und keineswegs auf einzelne Fundorte beschränkt sind:

Muschlige Braunkohle, (Gagatkohle zum Theil)

pechschwarz, glänzend bis starkglänzend mit muschlichem Bruche. Sie ist die häufigste.

Lettenkohle, (thonige Braunkohle) grauschwarz, schuppig ins blättrige, mit dazwischenliegenden röthlichen, äußerst zarten Thonschichten findet sich selten z. B. am Sulzberg.

Braunkohle mit Holzstruktur, schwarzbraun, blos schimmernd trifft man hin und wieder, aber nur in sehr geringer Menge z. B. am Juggen.

Fast immer liegen die Kohlen unmittelbar auf und in mehr oder weniger zerreiblichen Sandstein. Nordwestlich von Hirschberg südlich von Trögen trifft man 1—3″ dicke Kohlenschichten im gelblichgrauen Mergel, mit erdigem, muschlichem Bruche mit kohligen Streifen und kalzinirten Muschelschalen gemengt.

Die Sandsteingebilde enthalten da, wo sie Kohlen führen, oft auch Pflanzen-Abdrücke. Diese Abdrücke sehen verkohlten Stengeln, oder Schilfblättern ähnlich, und bestehen meistens selbst aus sehr dünnen Kohlenschichten, ohne daß man die Blattstruktur deutlich unterscheiden kann. Wo deutliche Blattribben erscheinen, laufen sie immer parallel und zeigen die Bildung der Monokolyledonen. Aber unter Tausenden solcher Abdrücke dürfte man schwerlich ein ganzes Blatt finden. Als Seltenheit wird der Abdruck von Calamites nodosus in Pechkohle von Ochsenbau bei Bregenz im Ferdinandeum zu Innsbruck aufbewahrt.

Außer Blatt-Abdrücken kommen in dem Sandstein-Gebirge an einigen Punkten Konchylien-Versteinerungen vor. Am häufigsten finden sich dieselben im Wirta-Tobel, in einer 1′ mächtigen Mergelschichte, welche etwa 10° über dem Kohlenflötze liegt, und zu Tage ausgehet, und von Na-

gelfluhe überlagert wird. (Siehe Durchschnitt F. 1.) Diese Mergellage ist bläulichgrau, zerreiblich, erweicht im Wasser. Die Konchylien liegen in derselben zerstreut, nicht versteinert, sondern blos kalzinirt, weiß von Farbe, sehr zerbrechlich und oft blos als weiße Kalkschichte erkennbar. Unter den Konchylien finden sich mehrere Arten von Turitella als: Turitella triplicata; Panopaea Faujasii; Pecten plebejus; Pecten scabrellus; Pecten aequivalvis; Nucula Hameri; Corbula complanata; Cytherea chione; Cytherea lineata u. a. m. Dieselben Arten und eben so häufig finden sich in einer zwischen Sandstein liegenden Mergelschichte bei Trögen. Bei Alberschwende kommen Kammmuscheln in Sandstein vor.

Sowohl sein Lagerungs-Verhältniß unmittelbar unter der Dammerde auf dem zur Kreide-Formation gehörigen Mergelkalk, als seine Wechsellagerung mit Nagelfluhe; wie die sämtlichen in diesem Gebirge vorkommenden Versteinerungen, und selbst die Kohlen, die so häufig, aber nur in geringer Mächtigkeit in ihm vorkommen, sind Belege, daß dieses Sandstein-Gebirge zu den tertiären Gebilden und zwar zur Molasse gehöre, und namentlich zum Braunkohlen-Sandstein gerechnet werden müsse.

Erwähnen müssen wir aber doch, daß der Molassen-Sandstein uns an einigen Punkten in den zur Lias-Formation gerechneten sandigen Kalkstein überzugehen schien; oder grauwackenartig wird, wie östlich von Sibratsgfäll, im Thal Mittelberg u. s. w. und daß in dem ganz gleichen Sandstein bei Weißenbach im Lech-Thale deutliche Exemplare von Pterophillum Jaegeri vorkommen, allein aus diesen wenigen Thatsachen ihn der Keuper-Formation zuzuzählen, scheint uns zu gewagt, indem alle andern geognostischen Daten ihn als Molassen-Sandstein charakterisiren.

Diluvium und Alluvium.

Außer diesen Molassen-Gebilden verdienen auch viele zum Dilluvium gehörige Schotterbänke, die am Rhätikon wie am nordöstlichen Gebirgszug, besonders im Bregenzer-Wald, die Gebirgsgehänge bedecken, und die großen Blöcke, von Gneis, Grünstein, Glimmerschiefer und selbst Granit, die nicht selten 1—2° im Durchmesser halten und in vielen Thälern umherliegen, unsere Aufmerksamkeit. So die Gerölle, welche am Gebhardsberg am Wege über Langen, Hüttisau, Krumbach, Sibratsgfäll bis nach Baiern sich finden; die Blöcke, welche an der Kuhbrücke im Gamperton; am Bürser-Berg im Allwier-Thal, am linken Illufer, bei der Tschelenger Brücke, im Wald von Tisis, bei Galmist getroffen werden. Besonders merkwürdig erscheint der feldspathreiche Granit, welcher sich am Wege zwischen Sibratsgfäll und der Gränze Baierns findet. Dieser Granit ist in sämtlichen Gebirgen Vorarlbergs und selbst in der benachbarten Schweiz nirgends anstehend zu finden. Er ähnelt sehr jenem, der in dem Gebirge, welches die Wasserscheide zwischen der Donau und Moldau macht, sehr verbreitet ist.

Nicht minder sind der Erwähnung werth die großen Knochen, von welchen wenigstens zum Theil gewiß ist, daß sie aus dem Schuttlande der Rheinebene bei Dornbirn ausgegraben wurden. So das Schulterbein mit Kugelgelenk, welches im Ferdinandeum zu Innsbruck aufbewahrt wird, so die in der Naturalien-Sammlung an der Universität ebendaselbst befindlichen Knochen, worunter zwei Backenzähne, die nach der Gestalt des gut erhaltenen Zahnschmelzes, zur Art Elephas primegenius Blummenbachii gehören. Diese Knochen sind sämtlich sehr groß. Der größere Zahn wiegt beinahe 7 Pfund, die Krone ist 8″ lang und 4″ breit, der ganze Zahn mit den ziemlich

erhaltenen Wurzeln hat 1′ Länge. Ferner zwei Oberschenkelknochen, und zwar der eine von der rechten, der andere von der linken Körperseite, wovon, obgleich die Gelenkfortsätze größtentheils fehlen, jeder 3′ 3″ Länge und 6″ Dicke hat. Ein Beckenknochen der rechten Seite, wovon die Gelenkpfanne 6″ im Durchmesser und 3″ Tiefe hat. Die Oeffnung des Os Ilii ist 7″ lang und 4″ breit. Außer diesen noch mehrere minder gut erhaltene.

Unter den Alluvial-Bildungen verdienen vorzugsweise die ausgebreiteten Torfbänke genannt zu werden. Diese Torfbänke aus Rasentorf bestehend, finden sich nicht nur in der Ebene, sondern auch auf den Gebirgsrücken von Vorarlberg. Nicht nur, daß sich in der Gegend von Hohenems in der Ebene zwischen dem Rhein und der Poststraße Torflager nahe über 500,000 Q. K. ausdehnen; sich auf dem Buch zu Schwarzenbach und in der Brunst ergiebige Torflager bei 10,000 Q. K. im Umfange finden, zeigen sich auch bei Dorren, Krumbach und Lingenau ausgedehnte und mächtige Torfbänke, liegt am Sulzberg zwischen den beiden Kirchen Torf von sehr guter Qualität ungefähr 1° mächtig; besteht ein Theil der Hochebene von Aufeld aus Torfmoor, dehnt sich am sogenannten Kekbrunnen bei Lech und über die Alpe Platzis im Nell-Thal ein nicht unbedeutender Torfgrund aus, und schon beim Eintritt ins Vorarlberg über den Arlberg findet man an der Alfenz Torflager.

Aus den vorgehenden Untersuchungen ergeben sich folgende allgemeine Resultate und Bemerkungen:

A) In orographisch-geognostischer Hinsicht:

Die Gebirgszüge, zwischen welchen Vorarlberg sich ausbreitet, streichen nach verschiedenen Richtungen. Der westliche (Rhätikon) geht von Südost nach Nordwest; der östliche seiner Hauptrichtung nach von Süden nach Norden.

Seine Gebirge sind sämtlich geschichtet, und ihre Schichten streichen im Allgemeinen von Osten nach Westen, und fallen theils nach Norden theils nach Süden. Nur an den östlichen und westlichen Gränzen erleiden sie einige Abweichungen hievon.

Im südlichen und im nördlichsten Theil des Kreises fallen die Schichten fast durchgehends nach Norden. In seinem mittlern Theile beobachtet man theils ein südliches theils ein nördliches Verflächen der Schichten; und es lassen sich von Süd nach Nord mehrere Gränzlinien dieses verschiedenen Fallens ziehen. Die südlichste antiklinische Gränze geht von der Amazonen-Spitz über die Wasserscheide zwischen dem Maruel- und Kloster-Thal, der Alpe Formarin der Rom-Spitz bis zum Arlberg. Südlich von dieser Gränze fallen die Schichten nach Norden, nördlich nach Süden. Eine zweite solche Gränze geht von Hochalpele über Büchel, den Winterstaudenberg bis nach Baiern. Nördlich von dieser Gränze fallen die Schichten theils nach Süden theils nach Norden. Und eine dritte antiklinische Gränze läuft südlich von Rückebach und Bildstein, nördlich von Alberschwende über Brändlen und Sulzberg nach Baiern. Im Norden von ihr bemerkt man blos nördliches Fallen. Dieser Wechsel des Fallens findet ohne Rücksicht auf die Verschiedenheit der Gebirgsgesteine und meistentheils unter steilen Winkeln statt, so im Süden wie im Norden.

Da die Molassengebilde im Norden, wie die Gneisgebilde im Süden Vorarlbergs gleiches Fallen zeigen, das sich weder durch die Richtung noch durch den Fallwinkel bedeutend unterscheidet, so folgt, daß sie vor der Erhebung dieser Gebirge vorhanden, und gleichzeitig gehoben worden sind, und die drei antiklinischen Gränz-Linien schei-

nen die Richtung anzugeben, nach welchen die Erhebungen statt gefunden haben. Da nun diese Erhebungs-Linien nicht miteinander parallel laufen, indem die südlichste von Ost nach West aber bogenförmig mit nach Norden gerichtetem Bogen, die nördlichste von Südwest nach Nordost gleichfalls bogenförmig aber mit nach Südost gerichtetem Bogen, und die mittlern in gerader Richtung von Südwest nach Nordost streicht, welches mit der verschiedenen Richtung der Hauptgebirgszüge in Verbindung stehen mag, so dürften hierin die Ursachen der unregelmäßigen Thalbildung in dieser Gegend, und der örtlichen Verworrenheit der Lagerungs-Verhältnisse und die schwierige Ausmittlung der Gränzen zwischen den zur Lias-, Jura- und Kreide-Formation gehörigen Gebilden großentheils liegen.

Da die Schichten der sandigen Kalke, so wie die rothen Mergelkalke, welche jetzt an durch tiefe und breite Thäler getrennten Bergen beobachtet werden, Züge in bestimmten Richtungen bilden, so ist wahrscheinlich daß diese ehemals im ununterbrochenen Zusammenhang standen, welcher erst durch spätere Erhebungen und Senkungen der Gebirge aufgehoben wurde. Die bedeutenden Schottermassen, welche seine Gebirgsgehänge sowohl im westlichen als östlichen Gebirgszug bedecken, seine pyramidenförmig aus dem Schotter emporsteigenden Bergspitzen, die vielen fremdartigen Felstrümmer von Gneis, Glimmerschiefer und Hornblendegestein, welche auf dem Rücken seiner Kalkberge zerstreut liegen, die häufig senkrecht stehenden Schichten und die wilde Zerstörung seiner Kalkgebirge und eigenthümliche Veränderung ihrer Gesteine, welche in mehreren seiner Thäler z. B. im Allwier-Thale, am Bürserberg, im Grupser-Tobel, u. a. in die Augen springen, sind Zeugen von gewaltsamen Veränderungen, welche hier statt fanden. Es scheint als ob der größte Theil des Ill-Thals, wie

die südlich von Rhätikon gelegene Prätigau ein See gewesen, der bei Feldkirch ebenso die Felsen durchbrochen, wie jener der Prätigau durch die Klus seinen Ausweg gefunden, vielleicht gleichzeitig als der Lüner-See auf seine jetzige Höhe gehoben wurde, und der Bodensee in seine dermaligen Ufer zurückwich.

Da die Kalkgebilde Vorarlbergs (die mit ihrem bei weiten größern Theile noch zum Lias gehören) ihren Bestandtheilen nach qualitativ durchaus ähnlich sind, indem sie aus kohlensaurer Kalk-, Thon-, Bitter- und Kiesel-Erde, Eisen, Kohle und etwas Schwefel bestehen, so dürften die verschiedenen in dieser Formation enthaltenen Gebilde durch größere Ausscheidung bald eines oder mehrerer dieser Stoffe am natürlichsten erklärt werden, was dadurch um so mehr Wahrscheinlichkeit gewinnt, als in der Nähe der Gebilde, welche einen oder den andern der gemeinschaftlichen Bestandtheile in größerer Menge enthalten, der Gebirgsmasse dieselben entweder ganz fehlen oder kaum merkbar vorhanden sind. Und so wie die schwarzen Schiefer, die sandigen und dolomitischen Kalke, so dürften auch der Alaunschiefer und die anthrazitartigen Gebilde auf diese Weise zu erklären seyn.

Sehr merkwürdig erscheint das Vorkommen der Nagelfluhe und des Sandsteins im Gamperton, welche wechsellagernd ganz von den ähnlichen Gebilden im nördlichen Vorarlberg getrennt, auf Lias-Kalk liegen. Sie sind offenbar ein Produkt des Sandes und der Gerölle des einst geschlossenen Thales, und scheinen einen Beweis zu geben, daß das petrographisch vollkommen gleiche Sandstein- und Nagelfluhe-Gebilde wenigstens größtentheils gleicher Entstehung und Formation angehöre.

Die Versteinerungen scheinen in den Gebirgen Vorarlbergs keine so entscheidenden Kennzeichen für die Formationen abzugeben, wie dieses in den Gebirgen Norddeutschlands der Fall ist. Denn es finden sich in dem petrographisch und seinen Lagerungsverhältnissen zufolge ganz gleichen Sandstein Panopaea Faujasii, Turitella triplicata und Pterophyllum Jaegeri, wovon die erstern charakteristisch für die Molassen- letztere für die Keuper-Formation angenommen werden. Aehnliche obgleich minder bedeutende Abweichungen finden sich, wie gezeigt wurde, auch in den Liasgebilden. Es scheint auch hier, daß in den Alpen-Gebirgen, wie schon Graf Münster in seinem klassischen Werke über die Versteinerungen bei St. Cassian im südöstlichen Tirol bemerkt hat, Petrefakte verschiedener Formationen anderer Gebirge mit einander vorkommen.

B) In technischer Beziehung:

1) An Erzen mit Ausnahme von Eisenerzen besitzt Vorarlberg keinen bedeutenden Reichthum, noch ist seinen Formationen zufolge große Hoffnung zu ihrer Auffindung vorhanden, denn

a) ist die zwischen dem Gneis- Glimmerschiefer- und dem Kalk-Gebirge liegende Grauwacken-Formation, welche der Erfahrung zufolge in dem angränzenden Tiroler Gebirge vorzüglich erzführend ist, und auf welcher sich im Unterinnthal, und im Salzburgischen reiche Lagerstätten von Silber- und Kupfererzen fanden, zwar vorhanden, und scheint selbst mit jenem erzführenden Zug in Verbindung zu stehen und hier zu enden; allein sie ist zu wenig entwickelt, und ihre Gebilde erscheinen mehr denen des rothen Sandsteins ähnlich; als Kieselkonglomerat, und von Eisen gefärbter rother Thonschiefer, aber nur in sehr geringer Ausdehnung als das Mittelglied zwischen Grauwacke und Thonschiefer, mit den eigenthümlichen Kalk-

ausscheidungen, in welchen die genannten Erze vorgekommen sind; und

b) ist die Lias-Formation, welche den größten Theil Vorarlbergs einnimmt nicht reich an Erzen und führt mit Ausnahme einiger Eisenerze, so viel bekannt, blos in Frankreich im Departement der Lozere schmale Gänge von Zinkblende.

Der im Glimmerschiefer liegende alte verfallene Bergbau am Christberg oberhalb Dalaas, wo Silber- und Kupfererze gewonnen wurden, scheint so viel sich aus den noch vorhandenen Haldenstücken urtheilen läßt, reicher an Eisenerzen (Spatheisenstein) gewesen zu seyn, als an Kupfer- und Silbererzen, indem letztere sich als Fahlerz und Kupferkies blos in geringer Quantität eingesprengt in erstern finden.

Das Vorkommen des Quecksilbers am Tafamontberge im Montafon ist problematisch, und die Zink- und Bleierze (Galmei und Bleiglanz) auf der Gstüttalpe an dem dortigen verlassenen Bergbau sind nur sparsam vorhanden.

Von Eisenerzen besitzt Vorarlberg Eisenkies in Liasschiefer eingesprengt, am hohen Ifer bei Schönebach und in Mergelkalk bei Schwefel; arme Thoneisen- und erdige Rotheisenerze bei Götzis und Dornbirn; sandigen Thoneisenstein im Grupser- und Schleifwald-Tobel. Spatheisenstein im Mark-Tobel, bei Gantschier am Bartholomäusberg, am vorerwähnten Christberg und im Silber-Thal. Am häufigsten und von vorzüglicher Qualität findet er sich an der Gränze des Oberinnthaler-Kreises gegen das Gradbacher-Joch im Kalkgebirge.

2) Von fossilen Brennstoff finden sich zwar in der Lias-Formation hin und wieder Nester von Kohlen, und in Frankreich hat man im Departement des Gardes bauwürdige Kohlenflötze im Lias; allein in Vorarlberg haben sich außer den anthrazitartigen nur 0,53 Kohle enthaltenden Gebilden, die in schmalen höchstens 18″ mächtigen aber nicht anhaltenden Lagen auf schwer zugänglichen Höhen nordöstlich von Dalaas im Grupser-Tobel vorkommen, und die eben so wenig als jene diesem ähnlichen Gebilde, welche in der Schweiz z. B. im Engelberger-Thal ob der Herrenrüti, am Südabhang der Windgelle und am Tödi vorkommen, wegen ihrer schweren Verbrennlichkeit benützt werden, noch nirgends Kohlen-Spuren in dieser Formation gezeigt.

In dem Sandstein-Gebirge des nördlichen Vorarlbergs sind zwar Kohlenschichten häufig zu finden, und die Kohle ist im Ganzen als Brennmaterial von guter Qualität, obwohl sie sich zur Koackbildung weniger eignen, allein die Mächtigkeit ihrer Schichten ist im Allgemeinen zu gering, und zu wenig anhaltend, um bauwürdig zu seyn; und nach den bisherigen geognostischen Erfahrungen sind in dem Molassen-Gebirge, namentlich im Braunkohlen-Sandstein, in welchen sie hier vorkommen, keine mächtigen und anhaltenden Kohlenflötze zu erwarten. Demungeachtet verdient die Formation des Braunkohlen-Sandsteins des nördlichen Vorarlbergs in Rücksicht ihrer ausgedehnten Verbreitung große Beachtung, indem sich darin, wenn auch nicht mächtige, doch bei den hohen Preisen des Brennmaterials in diesem Kreise immerhin bauwürdige Kohlenflötze finden können.

Aber einen sehr bedeutenden Reichthum von fossilen Brennstoff besitzt Vorarlberg an Torf. Nicht nur seine

Ebene, sondern seine hochgelegenen Thäler und Bergrücken sind zum Theil damit bedeckt.

Die Torfbildung wird in diesem Kreise einerseits durch die Nähe des Bodensees, der sich ohne Zweifel ehemals über die ganze nicht viel über seinen Spiegel gelegene und größtentheils sumpfige Ebene ausdehnte, durch dessen Ausdünstung seine Atmosphäre feuchter erhalten und die Vegetation selbst auf den höchst gelegenen Gebirgsgehängen begünstigt wird, anderseits durch seine Gebirgsgesteine, die sämtlich bald mehr bald weniger Thonerde enthalten, und zu einem bindenden thonigen Boden verwittern, der sehr fruchtbar, aber die Feuchtigkeit nur langsam durchläßt, quellenreich und zur Versumpfung geneigt ist, befördert.

Da man nun gegenwärtig gelernt hat, nicht nur überhaupt den Torf besser zu bereiten, sondern ihn auch zu verkohlen, und die Torfkohle ebenso wie die Holzkohle zur Ausbringung der Erze zu verwenden, so dürften die Torfbänke dieses Kreises, besonders wenn die Gewinnung des Torfes mit Berücksichtigung und Anwendung der in neuester Zeit über seinen Nachwuchs gemachten Erfahrungen auf kunstgerechte Weise geschähe, auf lange Zeit die Bedürfnisse dieses gewerbfleißigen Kreises an Brennmaterial größtentheils befriedigen können, wodurch nicht nur die Möglichkeit herbeigeführt würde seine Wälder zu schonen, und sie in einem forstgerechten Betrieb zu setzen, sondern auch nach und nach Brennmaterial in dem Maße zu erzeugen um selbst Eisenwerke wozu ihm die Natur hinreichende und vorzügliche Erze gab, betreiben zu können.

3) Was die Gebirgsgesteine betrifft, so dürfte die Benützung der bei Stuben vorkommenden Schiefer zum Dachdecken um so mehr zu empfehlen seyn, weil dieselben

weniger Kalkerde enthalten als andere Schiefer dieser Art, die hiezu gebraucht werden. Einige Kalksteinarten wie der schwarze in der Umgegend von Bludenz, und der rothe bei Stalleer lassen sich als Marmor verwenden; mehrere Mergelkalke, wie jene aus der Gegend von Röthis u. s. w. dienen zu hydraulischen Mörtel; und der Serpentin von der Biltka-Alpe und Gurtipahl ließ sich verarbeiten.

Vorzügliche Aufmerksamkeit dürfte jedoch der ebenso in der Oekonomie, als in der Baukunst verwendbare Gyps verdienen, von dem nicht nur schon dermalen bedeutende Lager bekannt sind, sondern von dem sich auch noch mehrere finden werden, da der Analogie der in diesen Kalkgebirgen gemachten Beobachtungen zufolge überall, wo Rauhwacke vorkömmt, in der Nähe Gyps gefunden werden dürfte.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

---

weniger Kalkerde enthalten als andere Schichten dieser Gegend, die diese gebraucht werden. Einige Kalksteinarten aus der schwarze in der Umgegend von Bludenz, und der rothe bei Frastanz lassen sich als Marmor verwenden; mehrere Mergelarten [illegible] aus der Gegend von Rankweil [illegible] eignen sich zu hydraulischem Mörtel, und der Serpentin [illegible] [illegible] läßt sich verarbeiten.

[illegible] dürfte jedoch der [illegible] in der [illegible] in der Ökonomie verwendbare Gyps [illegible] bedeutende Lager [illegible] sich auch noch mehrere finden werden, da der [illegible] in diesen Kalkgebirgen gemachten Beobachtungen zufolge überall, wo Rauhwacke vorkömmt, in der Nähe Gyps gefunden werden dürfte.

BIBLIOTHECA

Innsbruck,

gedruckt mit Wagner'schen Schriften.

1843.

de

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schmidt, A. R.

Vorarlberg nach den von dem geognostisch-montanistischen Verein für Tirol und Vorarlberg veranlaßten Begehungen mit 1 geognostischen Karte und Profille

Innsbruck 1843

Lith. 358 w
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10284558-2